

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA**



## **TESIS**

**“NIBOSHI MARINADO A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE  
ÁCIDO ACÉTICO A PARTIR DE LA ESPECIE SAMASA (*Anchoa  
nasus*) KNER Y STEINDACHNER, 1866. PIURA – PERÚ”**

**Presentada por:**

**MIGUEL HUMBERTO APÓN TRELLES**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO PESQUERO**

**Línea de investigación: Agroindustria y  
Seguridad Alimentaria**

**Piura – Perú**

**2019**

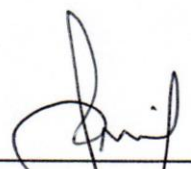
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA**



**TESIS**

**“NIBOSHI MARINADO A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE  
ÁCIDO ACÉTICO, A PARTIR DE LA ESPECIE SAMASA (*Anchoa  
nasus*) KNER Y STEINDACHNER, 1866. PIURA – PERÚ”**

  
**Br. MIGUEL HUMBERTO APÓN TRELLES**  
**TESISTA**

  
**Ing° EDGARDO DAVID QUINDE RENTERÍA, M.Sc.**  
**ASESOR**

**Piura – Perú**

**2019**

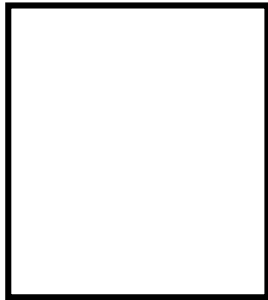
## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS

Yo: Miguel Humberto Apón Trelles, identificado con DNI N° 71324506, Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera, de la Facultad de Ingeniería Pesquera, Universidad Nacional de Piura.

**DECLARO BAJO JURAMENTO:** Que la tesis que presento es original e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada, y/o realizada en el Perú o en el Extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. N° 411, del Código Penal concordante con el Art. 32° de la Ley N° 27444, y Ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura 30 de Agosto del 2019



A handwritten signature in black ink, written over a horizontal line. The signature is stylized and appears to read 'Miguel Apón Trelles'.

DNI N° 71324506

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA**



**TESIS**

**“NIBOSHI MARINADO A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE  
ÁCIDO ACÉTICO, A PARTIR DE LA ESPECIE SAMASA (*Anchoa  
nasus*) KNER Y STEINDACHNER, 1866. PIURA – PERÚ”**

**Aprobada en contenido y estilo por:**

**Dr. ÓSCAR ARMANDO VÁSQUEZ RAMOS**  
**PRESIDENTE**

**Dr. RODOLFO GARCÍA MARTÍNEZ**  
**VOCAL**

**Ing° HUALTER LEYTÓN MASÍAS, M.Sc.**  
**SECRETARIO**

**Piura – Perú**

**2019**





UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA



\*\*\*\*\*

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

## ACTA DE SUSTENTACIÓN

Los Miembros del Jurado Calificador que suscriben, reunidos para la sustentación de la Tesis, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Pesquero**, presentada por:

### MIGUEL HUMBERTO APÓN TRELLES

Asesorada por el Ing° Edgardo David Quinde Rentería, M.Sc., denominada:

**"NIBOSHI MARINADO A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ÁCIDO ACÉTICO, A PARTIR DE LA ESPECIE SAMASA (*Anchoa nasus*), KNER Y STEINDACHNER, 1866. PIURA - PERÚ".**

Oídas las respuestas y absueltas las observaciones formuladas, se declara:

APROBADO				DESAPROBADO
Excelente	Sobresaliente	Muy Bueno	Bueno	
_____	<u>      X      </u>	_____	_____	_____

En consecuencia, queda en condiciones de ser calificado **APTO** por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura y recibir el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO**, de conformidad con lo estipulado en la ley.

Piura, 08 de noviembre de 2019.

Dr. OSCAR ARMANDO VÁSQUEZ RAMOS  
PRESIDENTE

Dr. RODOLFO GARCÍA MARTÍNEZ  
VOCAL

Ing° HUALTER LEYTON MASÍAS, M.Sc.  
SECRETARIO





UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA



\*\*\*\*\*

**CALIFICATIVO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

**“NIBOSHI MARINADO A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ÁCIDO ACÉTICO, A PARTIR DE LA ESPECIE SAMASA (*Anchoa nasus*), KNER Y STEINDACHNER, 1866. PIURA - PERÚ”.**

**EJECUTOR: Br. MIGUEL HUMBERTO APÓN TRELLES**

DE CONFORMIDAD A LO ESTABLECIDO EN EL ART. 20°.- DEL REGLAMENTO DE TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA (Aprobado según Resolución de Consejo Universitario N° 0133-CU-2018 de fecha 22 de marzo del 2018).

INDICADOR		NIVEL MÁXIMO POSIBLE A LOGRAR	NIVEL EFECTIVO LOGRADO
<b>DOCUMENTO DE LA TESIS</b>			
1.	UTILIZA LOS TÉRMINOS CON PROPIEDAD, SIGUE LAS NORMAS DE LA SINTAXIS.	6	5.33
2.	LAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ESTÁN CITADAS EN EL INTERIOR DEL DOCUMENTO, Y DE ACUERDO A LO NORMADO EN EL REGLAMENTO.	6	5.33
3.	DEMUESTRA CONOCIMIENTO Y MANEJO DEL MÉTODO CIENTÍFICO.	14	11.33
4.	VINCULA LA DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE SU INVESTIGACIÓN CON LAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS.	14	11.33
5.	LAS CONCLUSIONES PROVIENEN DIRECTAMENTE DE LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.	10	8.67
6.	LAS RECOMENDACIONES SON PERTINENTES A LAS CONCLUSIONES PLANTEADAS.	10	8.67
<b>SUSTENTACIÓN DE LA TESIS</b>			
7.	CONOCE EL CONTENIDO DE SU TEMA DE INVESTIGACIÓN.	9	8.00
8.	LAS DIAPOSITIVAS SON ADECUADAS PARA SU SUSTENTACIÓN.	8	6.33
9.	FRENTE A PREGUNTAS QUE SE LE PLANTEA RESPONDE CON PROPIEDAD Y SE DEJA ENTENDER CLARAMENTE.	15	12.67
10.	DEMUESTRA CAPACIDAD DE SÍNTESIS.	8	7.00
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>84.66</b>

PUNTAJE	CALIFICACIÓN
Menor de 60	Desaprobado
60 - 70	Bueno
71 - 80	Muy bueno
81 - 90	Sobresaliente
91 - 100	Excelente

Piura, 08 de noviembre de 2019.

Dr. OSCAR ARMANDO VÁSQUEZ RAMOS  
PRESIDENTE

Dr. RODOLFO GARCÍA MARTÍNEZ  
VOCAL

Ing° HUALTER LEYTON MASÍAS, M.Sc.  
SECRETARIO

## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.*

*A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hijo, son los mejores padres.*

*A mi Hermana por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.*

*A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.*

*Finalmente, y en especial a los amores de mi vida mi hijo y mi novia que me motivan a crecer y desarrollarme profesionalmente y este trabajo de tesis es dedicado especialmente para ellos.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y de toda mi familia por estar siempre presentes.*

*A mi familia Carlos Apón, Janet Trelles, Karen Apón, por impartirme valores, estar pendiente de mí, de haberme dado la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad y haber sido mi apoyo e inspiración durante todo este tiempo. A mis amores Sindy García y Mateo Apón que alegran y me motivan cada día a superarme y por ellos cumpliré mis objetivos académicos, profesionales y lo más importante un gran padre y esposo.*

*De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Nacional de Piura, a toda la Facultad de Ingeniería Pesquera, a mis docentes quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.*

*Finalmente, de manera especial a mi asesor de tesis Ing. Edgardo Quinde Rentería, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.*



# ÍNDICES

## ÍNDICE GENERAL

### RESUMEN

### ABSTRACT

INTRODUCCIÓN-----	1
CAPÍTULO I. ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA-----	3
1.1. Descripción de la realidad problemática-----	3
1.2. Justificación e importancia de la investigación-----	5
1.3. Objetivos-----	7
1.3.1. Objetivo general-----	7
1.3.2. Objetivos específicos-----	7
1.4. Delimitación de la investigación-----	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO-----	8
2.1. Antecedentes de la investigación-----	8
2.2. Bases teóricas-----	10
2.2.1. Características de la samasa ( <i>Anchoa nasus</i> )-----	10
2.2.1.1. Taxonomía de la samasa-----	11
2.2.1.2. Morfología-----	12
2.2.1.3. Distribución-----	12
2.2.1.4. Biología-----	12
2.2.1.5. Composición química-----	14
2.2.2. Métodos tradicionales de procesamiento para la conservación del pescado-----	15
2.2.3. Producto niboshi-----	16
2.2.4. Cocido de productos hidrobiológicos-----	18
2.2.5. Secado de productos hidrobiológicos-----	19
2.2.6. Fermentado-----	23
2.2.7. Cocción y fritado-----	24
2.2.8. Marinado-----	24
2.2.8.1. Métodos utilizados en el proceso de marinado-----	27
2.2.8.2. Efecto del marinado en la carne-----	28
2.2.8.3. Efecto en el rendimiento-----	29
2.2.9. Otros productos cocidos y secados-----	29
2.2.10. Tecnología de procesamiento-----	30
2.2.11. Flujo de proceso de niboshi propuesto ITP-----	34
2.2.12. Ácido acético (vinagre)-----	35
2.2.13. Sal (NaCl)-----	36
2.3. Glosario de términos básicos-----	38
2.4. Hipótesis-----	40
2.5.1. Hipótesis nula ( $H_0$ )-----	40
2.2.2. Hipótesis alterna( $H_a$ )-----	40
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO-----	41
3.1. Enfoque y Diseño-----	41
3.2. Sujetos de la investigación-----	41
3.3. Métodos y Procedimientos-----	42
3.3.1. Métodos aplicados para el control-----	42

3.3.1.1. Análisis físico y organoléptico de la materia prima-----	42
3.3.1.2. Análisis químicos-----	43
3.3.1.3. Análisis microbiológico-----	43
3.3.2. Prueba de aceptabilidad-----	45
3.3.3. Materiales, materias primas, equipos e insumos-----	46
3.3.3.1. Materiales-----	46
3.3.3.2. Materia prima-----	46
3.3.3.3. Equipos-----	46
3.3.3.4. Insumos-----	46
3.3.3.5. Procedimiento experimental- Fase I-----	47
3.3.3.6. Procedimiento experimental – Fase II-----	51
3.4. Técnicas e instrumentos-----	56
3.4.1. Técnicas de muestreo-----	56
3.4.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos-----	56
3.4.3. Técnicas de análisis de datos-----	56
3.4.4. Diseño estadístico-----	56
3.4.5. Factores del estudio-----	57
3.4.6. Variables del estudio-----	57
3.5. Aspectos éticos-----	61
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN -----</b>	<b>62</b>
4.1. Evaluación Físico-Organoléptica de la materia prima-Fase I-----	62
4.2. Evaluación Físico-Organoléptica de la materia prima-Fase II-----	64
4.3. Análisis Químico Proximal de la Materia Prima-----	67
4.4. Parte experimental-----	70
4.4.1. Prueba de aceptabilidad del producto tipo niboshi -----	72
4.4.2. Tratamiento 0. Concentración de ácido acético 0% -----	76
4.4.3. Tratamiento 1. Concentración de ácido acético 1%-----	77
4.4.4. Tratamiento 2. Concentración de ácido acético 3%-----	78
4.4.5. Tratamiento 3. Concentración de ácido acético 5%-----	79
4.5. Selección del producto-----	81
4.6. Análisis estadístico-----	82
4.7. Producto seleccionado-----	84
4.7.1. Análisis Químico Proximal del Producto Tipo Niboshi-----	84
4.7.2. Análisis Microbiológico del Producto Tipo Niboshi-----	85
4.8. Determinación de rendimientos-----	86
4.9. Discusión-----	86
<b>CONCLUSIONES -----</b>	<b>88</b>
<b>RECOMENDACIONES-----</b>	<b>89</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----</b>	<b>90</b>
<b>ANEXOS-----</b>	<b>96</b>

## **ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla N° 2.1</b>	Composición química de la samasa ( <i>Anchoa nasus</i> ) y su comparación con la anchoveta negra ( <i>Engraulis ringens</i> )	Pág.15
<b>Tabla N° 2.2</b>	Condiciones paramétricas para un proceso de secado	Pág.20
<b>Tabla N° 3.1</b>	Métodos de análisis químicos realizados en materia prima y producto final de samasa ( <i>Anchoa nasus</i> )	Pág.44
<b>Tabla N° 3.2</b>	Ensayos microbiológicos realizados en el producto final de anchoveta blanca ( <i>Anchoa nasus</i> )	Pág. 44
<b>Tabla N° 3.3</b>	Escala Hedónica para la aceptabilidad del producto de anchoveta blanca ( <i>Anchoa nasus</i> )	Pág.45
<b>Tabla N° 3.4</b>	Factores, niveles, claves para los tratamientos propuestos	Pág.57
<b>Tabla N° 3.5</b>	Operacionalización de variables	Pág. 58
<b>Tabla N° 3.6</b>	Cantidad de componentes por tratamiento	Pág.58
<b>Tabla N° 3.7</b>	Componentes de los tratamientos para Niboshi de samasa	Pág.59
<b>Tabla N° 3.8</b>	Estructura porcentual en función al total de componentes	Pág. 60
<b>Tabla N° 3.9</b>	Cuadro resumen semanal de cosecha	Pág.55
<b>Tabla N° 4.1</b>	Evaluación Físico-Organoléptica de la samasa ( <i>Anchoa nasus</i> ) de acuerdo a la categoría de frescura	Pág.62
<b>Tabla N° 4.2</b>	Evaluación Físico-Organoléptica de la samasa ( <i>Anchoa nasus</i> ) descongelada	Pág. 65
<b>Tabla N° 4.3</b>	Talla y peso promedio de la samasa	Pág.66
<b>Tabla N° 4.4</b>	Composición química proximal de la samasa fresca	Pág.67
<b>Tabla N° 4.5</b>	Comparación de la composición química proximal de la samasa	Pág.69
<b>Tabla N° 4.6</b>	Rendimientos promedios de cocción de la samasa	Pág. 70
<b>Tabla N° 4.7</b>	Tratamientos para el Niboshi de samasa ( <i>Anchoa nasus</i> )	Pág.71
<b>Tabla N° 4.8</b>	Escala valorativa de la tabla hedónica para el producto Niboshi de samasa ( <i>Anchoa nasus</i> )	Pág.73
<b>Tabla N° 4.9</b>	Resultados de aceptabilidad del producto tipo Niboshi, según tratamiento con ácido acético.	Pág. 75
<b>Tabla N° 4.10</b>	Aceptabilidad del tratamiento a 0% de ácido acético.	Pág. 66
<b>Tabla N° 4.11</b>	Aceptabilidad del tratamiento al 1% de ácido acético.	Pág.77
<b>Tabla N° 4.12</b>	Aceptabilidad del tratamiento a 3% de ácido acético.	Pág.78

<b>Tabla N° 4.13</b>	Aceptabilidad del tratamiento a 5% de ácido acético.	Pág. 80
<b>Tabla N° 4.14</b>	Porcentaje de aceptación por tratamiento de ácido acético	Pág. 81
<b>Tabla N° 4.15</b>	Resultados estadísticos de los tratamientos desarrollados	Pág.82
<b>Tabla N° 4.16</b>	Composición química del producto tipo Niboshi.	Pág.84
<b>Tabla N° 4.17</b>	Resultados microbiológicos del producto tipo Niboshi	Pág. 85
<b>Tabla N° 4.18</b>	Rendimientos del proceso del producto tipo Niboshi de samasa.	Pág. 86

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico N°4.1</b>	Categoría de fresca samasa ( <i>Anchoa nasus</i> )	Pág.63
<b>Gráfico N°4.2</b>	Categoría de fresca samasa ( <i>Anchoa nasus</i> ) descongelada	Pág.66
<b>Gráfico N°4.3</b>	Composición química proximal de la samasa	Pág.67
<b>Gráfico N°4.4</b>	Comparación química proximal de la samasa (valor mínimo)	Pág.69
<b>Gráfico N°4.5</b>	Comparación química proximal de la samasa (valor máximo)	Pág.70
<b>Gráfico N°4.6</b>	Rendimientos promedios de cocción en samasa	Pág.71
<b>Gráfico N°4.7</b>	Tratamientos para el Niboshi de samasa	Pág.72
<b>Gráfico N°4.8</b>	Distribución de aceptabilidad del tratamiento 0% ácido acético.	Pág.77
<b>Gráfico N°4.9</b>	Distribución de aceptabilidad del tratamiento 1% de ácido acético.	Pág.78
<b>Gráfico N°4.10</b>	Distribución de aceptabilidad del tratamiento 3% de ácido acético.	Pág.79
<b>Gráfico N°4.11</b>	Distribución de aceptabilidad del tratamiento 5% de ácido acético.	Pág.80
<b>Gráfico N°4.12</b>	Aceptación por tratamiento de ácido acético	Pág.81
<b>Gráfico N°4.13</b>	Medidas de dispersión por tratamiento.	Pág.83
<b>Gráfico N°4.14</b>	Composición química proximal del Niboshi.	Pág.84



## **ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura N° 2.1</b>	Distribución de la samasa ( <i>Anchoa nasus</i> ) en el O. Pacífico.	Pág. 10
<b>Figura N° 2.2</b>	Samasa ( <i>Anchoa nasus</i> )	Pág. 13
<b>Figura N° 2.3</b>	Presentación del producto Niboshi tipo snack	Pág. 17
<b>Figura N° 2.4</b>	Pequeñas anchoas secas	Pág.18
<b>Figura N° 3.1</b>	Diagrama de flujo del congelado de anchoveta blanca o samasa ( <i>Anchoa nasus</i> ) para Niboshi marinado a diferentes concentraciones de ácido acético – Fase I.	Pág.49
<b>Figura N° 3.2</b>	Simbología ASME del flujo del congelado de anchoveta blanca o samasa ( <i>Anchoa nasus</i> ) para Niboshi marinado a diferentes concentraciones de ácido acético – Fase I.	Pág.50
<b>Figura N° 3.3</b>	Diagrama de flujo Niboshi marinado a diferentes concentraciones de ácido acético, a partir de la especie samasa ( <i>Anchoa nasus</i> ) – Fase II.	Pág.54
<b>Figura N° 3.4</b>	Diagrama ASME del flujo para Niboshi marinado a diferentes concentraciones de ácido acético, a partir de la especie samasa ( <i>Anchoa nasus</i> ) – Fase II.	Pág.55
<b>Figura N° 4.1</b>	Recepción y acondicionamiento de la samasa para congelación en la empresa CORPESMAR SAC	Pág.64
<b>Figura N° 4.2</b>	Producto final y análisis de satisfacción del Niboshi	Pág.73

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo 1</b>	Ficha técnica de la samasa ( <i>Anchoa nasus</i> )
<b>Anexo 2</b>	Planes de muestreo NTP 700.002:2007. Lineamientos y procedimientos de muestreo del pescado y productos pesqueros para inspección
<b>Anexo 3</b>	Criterios Físico-Organolépticos de los pescados grasos según frescura.
<b>Anexo 4</b>	Criterios microbiológicos para el producto Niboshi a partir de samasa
<b>Anexo 5</b>	Rendimientos de cocción de la samasa fresca para el producto Niboshi
<b>Anexo 6</b>	Biometría de la materia prima fresca samasa ( <i>Anchoa nasus</i> )
<b>Anexo 7</b>	Cálculos estadísticos de la elaboración de Niboshi de samasa ( <i>Anchoa nasus</i> ) a diferentes concentraciones de ácido acético.
<b>Anexo 8</b>	Galería de fotos

## RESUMEN

Esta investigación se desarrolló con el objetivo de presentar un producto alternativo para consumo humano directo, dirigido a abastecer de proteína a niños y personas vulnerables de escasos recursos como nueva fuente alimenticia, paliando de esta manera con necesidades de proteína barata, sobretodo de fácil accesibilidad, contribuyendo a erradicar el hambre a nivel local, Regional y Nacional, en el que se puedan realizar replicas en otras latitudes fuera del territorio peruano.

Respecto a la materia prima samasa (*Anchoa nasus*), los resultados biométricos fueron longitud total 11.53 centímetros, 98 unidades por kilogramo, peso promedio por ejemplar 10.28 gramos, grasa total 4.72% y proteína 15.92%. La frescura obtuvo una puntuación de 8.00, catalogada como materia prima fresca, parámetros que cumplen con los requisitos para elaborar este tipo de producto

Los resultados de los análisis microbiológicos para el producto final, demostraron calidad sanitaria buena, debido al control de calidad aplicado a la materia prima e insumos y las BPM, además el ácido acético influye sobre la carga microbiana.

A través de una prueba de aceptabilidad realizada al producto elaborado se determinó que el producto elaborado con una solución de marinado y ácido acético al 3% (tratamiento 2) esta obtuvo el calificativo “me gusta” del 60% y “gusta mucho” del 20%.

El estudio tuvo como objetivo principal elaborar un producto tipo niboshi, el cual fue previamente cocido, marinado con ácido acético y secado posteriormente, hasta alcanzar una humedad del 10 a 12%. El rendimiento alcanzado como producto final este fue de 18%, el cual mejoraría si es que se implementaran mejoras en el sistema de captura y conservación a bordo.

**PALABRAS CLAVES:** Samasa, Niboshi, pescado cocido, pescado secado, ácido acético.

## ABSTRACT

This research was carried out with the objective of presenting an alternative product for direct human consumption, aimed at providing protein to children and vulnerable people with limited resources as a new food source, thereby alleviating the need for cheap protein, especially for easy accessibility, contributing to eradicate hunger at local, regional and national levels, where replicas can be made in other latitudes outside of Peruvian territory.

Regarding the samasa raw material (*Anchoa nasus*), the biometric results were 11.53 centimeters in total length, 98 units per kilogram, average weight per copy 10.28 grams, total fat 4.72% and protein 15.92%. The freshness obtained a score of 8.00, cataloged as fresh raw material, parameters that meet the requirements to develop this type of product

The results of the microbiological analyzes for the final product, showed good sanitary quality, due to the quality control applied to the raw material and supplies and the BPM, in addition the acetic acid influences the microbial load.

Through an acceptability test carried out on the elaborated product, it was determined that the product made with a 3% marinade and acetic acid solution (treatment 2) was obtained the qualification “like” of 60% and “like it” 20 %.

The main objective of the study was to develop a niboshi-type product, which was previously cooked, marinated with acetic acid and subsequently dried, until reaching a humidity of 10 to 12%. The yield achieved as a final product was 18%, which would improve if improvements were made to the on-board capture and conservation system.

**KEYWORDS:** Samasa, Niboshi, cooked fish, dried fish, acetic acid.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis buscó generar un nuevo producto con valor agregado el cual a nivel de la industria pesquera puede ser una muy buena alternativa, aprovechando una materia prima que por mucho tiempo viene siendo derivada para consumo humano indirecto (CHI), la cual puede considerarse para consumo humano directo (CHD), comercializados y aceptados por nuestra sociedad generando mayor trabajo y mejoras económicas para la industria y para nuestro país. Se desarrolló un producto tipo Niboshi a partir del recurso samasa (*Anchoa nasus*), la cual fue llevada a un proceso de cocción, marinada con especias, ácido acético y posteriormente secada, hasta llegar a una humedad del 10 a 12%, dándole una *presentación* tipo snack.

Con este trabajo se pretende dar un nuevo enfoque o alternativa de proceso en la industria pesquera, a través de la generación de valor agregado en especies predominantes en nuestra zona, como es el caso de la samasa (*Anchoa nasus*); también conocida como anchoveta blanca; la cual presenta un alto valor nutricional, valor que aún no es aprovechado para el consumo humano directo. Esto constituiría una alternativa viable a mediano o largo plazo para el desarrollo y sostenibilidad de esta pesquería, frente a la amplia explotación de especies tradicionales.

Este tipo de producto es muy importante por sus bondades nutricional y saludables que presenta la samasa, el cual permitirá combatir la carencia de proteínas baratas en el poblador peruano de bajos recursos económicos así mismo combatir la desnutrición y anemia en infantes y madres gestantes. Este producto elaborado no requiere de medios alternativos para su conservación y pueden ser trasladados a cualquier parte sin generar gastos adicionales como los productos frescos, refrigerados o congelados.

En países orientales como Japón, este tipo de productos son consumidos como parte de su dieta ya sea en el desayuno, loncheras y arte culinario. Siendo el consumo de pescado seco (dried fish) parte de su cultura o tradición ampliamente difundido. El niboshi, como se denomina este alimento, se vende en el país del sol naciente y en otras naciones asiáticas, tal como aquí se vende el maní o las papas fritas y tiene una alta demanda. (OANNES, 2003)



Para lograr este tipo de producto es necesario capacitar a pescadores, ya que la calidad del niboshi está relacionada con la frescura y cuidadosa manipulación del pescado desde que sale del mar. Por lo cual no existen procedimientos apropiados de acopio y conservación de este recurso por ello se hace necesario buscar tecnologías de procesamiento que mejoren su conservación y formas de presentación que permitan su presencia constante en el mercado. Además, existen otras pérdidas y deterioro de la calidad de la materia prima generadas por elevadas temperaturas de la zona, deficiente o escasa red de frío y limitada infraestructura (ITP, 2002).

Este trabajo se desarrolló bajo el siguiente esquema:

Capítulo I.- En este capítulo se presenta una breve descripción de la realidad problemática, la cual fue la directriz principal para el enfoque del tema de investigación desarrollado, del cual se elaboró el planteamiento del problema, justificación, objetivos y ubicación del mismo.

Capítulo II.- Referido al marco teórico, involucrándose bases teóricas, a través de recolecciones bibliográficas, páginas de internet, se contempló alguna terminología utilizada, antecedentes de la investigación propuesta la que nos permitió realizar la discusión frente a los resultados y recomendaciones al respecto.

Capítulo III.- Contempló el marco metodológico, información de metodologías de procesamiento, a través de trabajos realizados como bases para lograr los objetivos propuestos del trabajo de investigación propuesta.

Capítulo IV.- En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos, estos fueron procesados en tablas, gráficos e interpretados según resultados obtenidos, discutiéndose resultados obtenidos, evaluándose su relación con la hipótesis planteada.

A partir de los resultados obtenidos, se plantearon conclusiones y recomendaciones considerando algunas contemplaciones con fines de mejoras o continuidad de la presente investigación desarrollada.

# **CAPÍTULO I: ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA**

## **1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

Actualmente la producción de harina y aceite de pescado se ubica como segundo sector industrial generador de divisas para el país, con 1700 millones de dólares anuales, en vista de la existencia de una gran biomasa de anchoveta y samasa, cuya captura representa aproximadamente los cinco millones de toneladas métricas (TM) anuales. (García, Mongó, Culquicóndor, Huasasquiche & Urbina, 2008).

En el año 2018, la desnutrición crónica afectó al 12,2% de las niñas y niños menores de cinco años de edad, cifra que disminuyó en el último año en 0,7 punto porcentual y en los últimos cinco años en 5,3 puntos porcentuales; según resultados de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar-ENDES, que ejecuta el Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI.

La prevalencia de desnutrición crónica, según el estándar de la Organización Mundial de la Salud es mayor en el área rural (25,7%) que en el área urbana (7,3%). Asimismo, el mayor índice de desnutrición se reportó en las niñas y niños con madres con nivel educativo primaria o menor nivel (25,6%) y en la población infantil menor de tres años de edad (13,1%).

La tendencia actual nos dice que las industrias alimentarias deben generar alimentos más nutritivos a la vez que más atractivos al gusto de las personas, vía la incorporación de los aceites, la proteína o algunos de los aminoácidos de la anchoveta o especies similares como la samasa en alimentos que ya consumen las personas. En el caso del aceite hay más avances, al día de hoy se puede encontrar en el mercado aceite de freír o jugo de naranja que contiene omega3; en el caso de la proteína, hay retos por delante para retirar el sabor y olor a la misma y así facilitar su incorporación a otros alimentos.

En la actualidad se exige productos innovadores y de calidad, lo esencial es que el producto tenga una presentación diferente, además este debe gozar de aceptabilidad por parte del consumidor. El presente trabajo de tesis se centró en realizar el estudio en el

recurso samasa (*Anchoa nasus*), por ser esta una especie que presenta un gran potencial al igual que la anchoveta (*Engraulis ringens*), en lo que se refiere al aporte proteico y ácidos grasos especialmente omega 3 ocupan una composición química importante, favoreciendo relevantemente en la nutrición del consumidor.

El Gobierno del Perú proyecta reducir drásticamente los niveles de anemia y desnutrición infantil, una de las principales metas en materia social con una estrategia multisectorial, que involucra la movilización de promotores y agentes comunitarios de los programas sociales. (El Peruano, 12.06.18)

Es por ello que la propuesta del presente trabajo de tesis fue aplicar la tecnología del cocido y secado en la especie samasa (*Anchoa nasus*), previamente sometido a inmersión de ácido acético, con el objetivo de ofrecer a la población un producto rico en contenido proteico y saludable, para satisfacer aquellas necesidades nutricionales deficientes en el poblador peruano de las diferentes latitudes.

El pescado cocido y secado tipo niboshi, es un producto que no requiere de sistemas de conservación de frío, pudiendo ser trasladado a lugares remotos y cumplir su función nutricional en consumidores, sobre todo en aquellos que viven en zonas vulnerables y de escasos recursos. Desde el punto de vista económico este trabajo puede ser un gran propiciador para la generación de microempresas procesadoras y comercializadoras para este tipo de producto elaborado, además de reactivar la flota artesanal como alternativa a la carencia de recursos hidrobiológicos, siendo un eje importante para pretender generar valor agregado en este recurso y una alternativa direccionada para consumo humano directo. Existen muchas especies en nuestro mar que presentan un gran valor nutricional y estas gozarían de buena aceptabilidad por parte del consumidor, lo que falta es apostar por la investigación e innovación tecnológica.

Ante lo expuesto, se formularon las siguientes preguntas:

- **¿La especie samasa (*Anchoa nasus*) es adecuada para elaborar un producto tipo Niboshi?**
- **¿El ácido acético influye en la aceptabilidad del producto elaborado?**

## **1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

Ante el desabastecimiento de materias primas que se suscita a diario es de suma importancia buscar nuevas alternativas, evitando caer en el mismo círculo que se encuentra inmerso la industria pesquera. En la actualidad la innovación amerita mayor oportunidad de éxito y es por ello que exige productos diferentes con valor agregado.

Se han ofrecido una diversidad de productos de la pesca para consumo humano por parte de las industrias pesqueras. Entre ellos se encuentran productos frescos, congelados, enlatados y curados, algunos producidos a partir de anchoveta, los cuales a pesar de los esfuerzos de distribución efectuados no han llegado a ser de la preferencia de los diferentes sectores de la población peruana para su consumo.

Las razones de este hecho incluyen principalmente la carencia de una red de frío al interior del país, la ausencia de una red vial adecuada, colisión con hábitos de consumo locales y la manipulación de los productos que produce daño a las características organolépticas del pescado, trayendo como consecuencia que su consumo no sea aceptado por las poblaciones. (SNP, 2016)

La innovación es una línea de trabajo permanente, en particular para seguir avanzando en el enriquecimiento de alimentos a partir de especies con gran potencial proteínico como la anchoveta y samasa. Lo que permitirá tener en un horizonte cercano productos nutritivos de buen sabor que se constituyan en un instrumento privilegiado para combatir la desnutrición infantil.

La generación de nuevos productos con valor agregado genera un movimiento económico comercial de gran interés para los empresarios, con la cual se busca renovar parcialmente la industria pesquera, sintonizándose con lo requerido por los consumidores y globalización de mercados.

En nuestro país y a nivel mundial existe una gran crisis alimentaria por falta de alternativas alimentarias como suplementos alimenticios para combatir la desnutrición y mejorar la salud, promoviendo la participación del sector privado apostando por nuevos productos alternativos de fácil transformación, manipulación y conservación.



Es tiempo que la industria pesquera involucre acceso a nuevos productos tales como el niboshi, ya que hoy en día la competencia es mayor y siempre se busca arriesgar con nuevos productos que sean aceptados por los consumidores y tengan un alto valor nutricional acorde a las expectativas del consumidor.

Este tipo de producto utiliza técnicas de procesamiento de productos pesqueros no tradicionales, las cuales permiten utilizar de mejor manera los recursos pesqueros disponibles para su transformación a productos con alto valor agregado, los mismos que podrían contar con un mercado definido si es que satisfacen los requerimientos técnicos y comerciales de los principales mercados objetivo. Convirtiéndose en una oportunidad de negocios con la constitución de pequeñas y medianas empresas de procesamiento pesquero que, al tiempo de proporcionar fuentes de trabajo, produzcan mejoras socio-económicas en el sector pesquero de pequeña y mediana escala, con especial énfasis en la pesca artesanal (OANNES, 2003)

Es por esto que en el presente trabajo de investigación se centró en obtener un producto tipo niboshi de la especie Samasa (*Anchoa nasus*), con el fin de facilitar a los diferentes sectores de la población el acceso a alimentos alternativos, con la cual se pretende identificar soluciones tecnológicas para superar problemas para el procesamiento de este tipo de recurso, lo que nos permitirá aprovechar su potencial como alimento, a pesar de la existencia de una limitada definición de una línea de aprovechamiento orientada a la contribución de la anchoveta y de la samasa como alimentos para consumo humano directo, la cual es generada por un conjunto de brechas tecnológicas, comerciales, sociales, así como a un limitado análisis de oportunidades y escasas estrategias de innovación y planificación.

La Sociedad Nacional de Pesquería definió una “Agenda de innovación tecnológica para la utilización de la anchoveta (*Engraulis ringens*) en el enriquecimiento de alimentos de consumo humano”, en la cual cabe mencionar, que existe una tendencia creciente a nivel mundial por el consumo de alimentos funcionales y productos nutraceuticos y es en este escenario que el mercado de productos enriquecidos y saludables se presenta como una oportunidad para el aprovechamiento de la proteína de anchoveta negra y anchoveta blanca para consumo humano.

### **1.3. OBJETIVOS**

Los objetivos que se pretendieron conseguir en la presente tesis fueron los siguientes:

#### **1.3.1. Objetivo general:**

- Obtener un producto tipo niboshi a partir de la especie samasa (*Anchoa nasus*).

#### **1.3.2. Objetivos específicos:**

- Desarrollar el procesamiento del producto tipo niboshi de samasa.
- Determinar cuál de las concentraciones propuestas de ácido acético será la de mayor aceptabilidad en el producto final.

### **1.4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Este trabajo de tesis se desarrolló en las instalaciones de la empresa CORPESMAR S.A.C (Corporación Pesquera del Mar SAC), ubicada en la zona industrial Mz. A, Lt:05 el Tablazo II, Paita – Piura.

El desarrollo de la parte experimental estuvo supeditado a la disponibilidad del recurso y época de veda de la anchoveta por ser este un recurso símil. Se trabajó de acuerdo a las siguientes fases:

La primera fase o fase de campo se realizó en la empresa CORPESMAR para la recepción y congelación de la materia prima conservando la calidad.

La segunda fase se realizó en los ambientes del Laboratorio de Investigación y Procesos de Productos Hidrobiológicos y Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura, en los cuales se desarrolló el producto propuesto, y las determinaciones de los análisis bromatológicos y aceptabilidad del producto.

La tercera fase o fase de gabinete contempló la redacción y análisis de resultados obtenidos.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Gallo (2003), para un correcto procesamiento de este producto, se requiere materia prima con un alto grado de frescura, el más bajo contenido de grasa posible, de preferencia menor a 7%, y tamaños entre 5 a 12 cm. Para cumplir con estas condiciones en el Perú, se requeriría por tanto emplear escrupulosamente sistemas de conservación a bordo, utilizar materia prima en estado juvenil, post desove, o aquella capturada en estaciones en que alcanzan bajo contenido graso (julio a noviembre para anchoveta). La anchoveta blanca (samasa) tendría, por sí misma, grandes posibilidades y condiciones para la manufactura de este producto.

Sikorski (1994), los productos a base de pescados cocidos se pueden preparar a partir de muchas especies como arenques, caballa, bacalao, salmón y cazón, antiguamente el pescado era cortado en trozos y se trataba con una solución de ácido acético y sal, luego se sometían a la acción de vapor, sin embargo este proceso no resultaba rentable porque la materia prima perdía aproximadamente el 40 % de peso, la sal y el ácido goteaban fuera de los tejidos, producto de la cocción, por estas razones en la actualidad se hace un escaldado que reduce las pérdidas solo al 25-30 %.

Rodríguez (2004), Con el frito, el peso del pescado se reduce en un 20 a 30 % de su peso, debido a la pérdida de agua, además, se forma en la superficie de las piezas una serie de compuestos marrones, como resultado de la reacción de Maillard. Esto confiere a los marinados fritos un sabor y aspecto característico. Con el frito las capas exteriores del pescado resultan prácticamente esterilizadas, por lo que el tiempo de conservación es más prolongado llegando a conservarse hasta por un año a temperaturas entre 0-8 °C, pero esto dependerá de las cantidades de sal y ácido acético presentes en los tejidos.

Carazo (2012), citado por Sheron y Espinoza (2013), el Instituto Tecnológico del Perú (ITP) ha desarrollado el producto “ANCHOVETA SECA TIPO “CHARQUI”, obtenido a partir de anchoveta fresca, descabezada y eviscerada, la cual es ligeramente

salada y posteriormente secada a niveles entre 20 y 22% de humedad, lo que permite su conservación hasta por 8 meses a temperatura ambiente. Se puede consumir directamente o ligeramente soasado, acompañado de cancha, habas cocidas, papa, camote o mote. De acuerdo al gusto del consumidor, puede retirarse la piel, cortarla en trozos o deshilarla...para el flujo del proceso del producto desarrollado por el ITP, trabajaron con anchoveta de 12 cm, lavado, cortes HG, mariposa y filete; luego salado en salmuera 10%, por un tiempo de 20 – 30 minutos (agua: pescado, 2:1); luego fijan el color con adición de ácido cítrico al 0.2%, secado al 20-22% de humedad; y finalmente sellado al vacío.

Rodríguez, Tapia, Delgado (2005), en el proceso para la determinación de parámetros tecnológicos en la elaboración de productos cocidos secos utilizando como materia prima el pejerrey (*Odontesthes regia regia*) sometió la especie bajo las siguientes operaciones para su proceso: lavado, descamado, lavado, cocimiento, enfriado, deshidratado, embolsado y almacenado. Los resultados de la optimización del producto fueron: la salmuera ideal para el cocimiento fue a 6% durante 8 minutos, el tiempo de deshidratado fue a 18 horas a la temperatura de 50 °C y obteniéndose durante ese lapso la siguiente composición química proximal: humedad 18.6%, proteína 62.12%, lípidos 5.58%, ceniza 5.67%, cloruros (como ClNa) 2.15% y carbohidratos 5.88%. La calidad sanitaria es que se puede considerar apto para el consumo humano hasta los 15 días de producido por presentar el siguiente recuento microbiológico en g/ml: ausencia de salmonellas, enterobacterias  $7.5 \times 10$ , estaphylococcus aureus  $4.8 \times 10^2$ , hongos y levaduras  $7.7 \times 10^2$ , estando todos estos valores en el límite para el consumo humano (Res. Ministerial N° 615-2003-SA/DM).

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. Características de la samasa "*Anchoa nasus*" (Kner y Steindachner, 1866)

La anchoveta blanca (*Anchoa nasus*) o también conocida como samasa, es un engráulido que habita principalmente en la costa del pacifico desde la Bahía San Juanico, México hasta Chimbote, Perú, desplazándose ocasionalmente hasta Callao y Pisco, Peru (Chirichigno y Cornejo, 2001).

La importancia de la pesquería de esta especie se da a partir de 1995 cuando los desembarques de la flota industrial se incrementaron considerablemente (Bouchon, 2007). Actualmente la *Anchoa nasus* se encuentra dentro de los peces pelágicos de mayor interés comercial en conjunto con la anchoveta negra (*Engraulis ringens*), el jurel (*Trachurus murphyi*), la caballa (*Scomber japonicus*) y otros (PRODUCE 2012).

Se estableció que la distribución de Samasa (*Ancho nasus*) en el Pacifico este, se extendía hacia el norte desde la Isla Santa Margarita, la costa pacífica de Bajo California, el norte del Golfo de California hasta San Juanico (México) y hacia el sur el Callao (Perú) y probablemente más al sur. (Whitehead et al. ,1988).



**Figura N° 2.1:** Distribución del Pacífico de *Anchoa nasus* (Kner y Steindachner, 1866), imagen satelital.

**Fuente:** IUCN RED LIST

### 2.2.1.1. Taxonomía de la samasa “*Anchoa nasus*” (Kner y Steindachner, 1866)

La clasificación taxonómica de *Anchoa nasus* acorde con ITIS (Integrated Taxonomic Information System) es la siguiente:

**Reino:** Animalia

**Phylum:** Chordata

**Sub Phylum:** Vertebrata

**Superclase:** Gnathostomata

**Clase:** Osteichthyes

**Orden:** Clupeiformes

**Familia:** Engraulidae

**Género:** *Anchoa*

**Especie:** *Anchoa nasus* (KNER AND STEINDACHNER, 1866)

**Sinonimia:** *Engraulis peruanus* (STEINDACHNER, 1880)

*Stolephorus naso* (GILBERT & PIERSON, 1898)

*Stolephorus cultratus* (GILBERT, 1892)

*Stolephorus naso* (GILBERT & PIERSON, 1898)

*Anchoviella peruana* (JORDAN & SEALE, 1926)

*Engraulis nasus* (FOWLER, 1941)

*Anchoa naso* (HILDEBRAND, 1943)

**Fuente:** (Eschmeyer, William N., ed., 1998)

En el Perú se le conoce como “samasa”, “anchoveta blanca”, “bocona”, “chamache” o “rubia del mar”. En Ecuador es conocida con el nombre de “pelada” y en Colombia como “Mejúa”, “lecho” o “anchoa” (Fowler, 1945; CPPS, 1969; Chirichigno et al. 1982 y Rubio, 1993). La FAO la conoce como “anchoveta blanca”, “samasa”, “anchoa trompuda”.

Whitehead, et al. (1988), Chirichigno y Vélez (1998) y Chirichigno y Cornejo (2001), mencionan como nombres vernaculares los siguientes:

Español: Anchoa, samasa, anchoa trompuda.

Francés: Anchois, samase.

Inglés: Longnose anchovy, nose, anchovy.



#### **2.2.1.2. Morfología**

Chirichigno y Vélez (1998), indican que la samasa, es un engráulido de cabeza alargada de 3 a 3,5 veces en la longitud standard, ojos pequeños; origen de la aleta anal generalmente por debajo de la base del último radio de la aleta dorsal; altura del cuerpo 4,5 a 5,5 veces en la longitud standard; mejillas largas y angostas. Su cuerpo es plateado lateralmente.

#### **2.2.1.3. Distribución**

Sánchez (1973), menciona que la samasa en el Perú se distribuye desde las Islas Chincha hasta Puerto Pizarro. Jordan (1983), menciona a *Anchoa nasus* entre los principales recursos de las comunidades pelágicas de la provincia panameña (desde Baja California hasta el extremo norte del Perú).

Whitehead et al. (1988) establecieron que la distribución de la samasa en el Pacífico este, se extendía hacia el norte desde la Isla Santa Margarita, la costa pacífica de Baja California, el norte del golfo de California hasta San Juanico (México) y hacia el sur hasta el Callao (Perú) y probablemente más al sur.

Chirichigno y Cornejo (2001), indican que la distribución latitudinal de la samasa abarca desde la Bahía San Juanico (México) a Chimbote (Perú), ocasionalmente se desplaza hasta Callao y Pisco (Perú). Pelágica costera y estuarinas, forma densos cardúmenes.

#### **2.2.1.4. Biología**

Joseph (1963) realizó un estudio sobre algunos aspectos de la historia natural del engráulido *Anchoa nasus*, conocida como “colorado” en aguas ecuatorianas; tales como: crecimiento, época de desove, desarrollo de óvulos, tamaño de primera madurez, fecundidad y proporción de sexos. Encontrando que esta especie desova durante

todo el año, con una disminución durante los meses de invierno austral (mayo a julio).

En estudios llevados a cabo durante el Primer Crucero del Barco ruso de exploración científica” Profesor Mesiatsev”, se encontró como parte importante de la dieta de *Anchoa nasus* a los eufáusidos (IMARPE 1972a). En exámenes de contenido estomacal de *Anchoa nasus*, realizados durante la operación EUREKA XXIII se encontró que su alimento estaba constituido por copépodos y ostrácodos (IMARPE 1972b).

Whitehead et al. (1988) refieren que la “samasa” (*Anchoa nasus*) desova a través de todo el año, presentando la mayor intensidad en los meses calurosos. Muck et al. (1988), halló la anchoveta blanca (*Anchoa nasus*) entre los ítems alimentarios más importantes de la merluza en Paita entre 1976 a 1986.

ITP (1999) realizó un estudio sobre alternativas tecnológicas para recursos pesqueros no explotados, dentro de los cuales se ponía énfasis en algunos aspectos biológico-pesqueros de la samasa, además de posibilidades de aprovechamiento de la especie.



**Figura N° 2.2:** *Anchoa nasus* (Kner y Steindachner, 1866)

**Fuente:** INFOPES

La pesquería de Anchoveta Blanca (*Anchoa nasus*) del Perú es una de las más grandes del mundo, y representa cerca del 10% de las capturas marinas a nivel mundial. Este recurso se destina básicamente al Consumo Humano Indirecto (CHI), en otras palabras, a suplir las plantas de harina y aceite de pescado, productos que son empleados como base proteica en la industria de alimentos balanceados y principalmente dirigidos hacia los mercados internacionales (en promedio, se exporta un 90% de la producción nacional).

#### **2.2.1.5. Composición Química**

IMARPE (1973), menciona que, dentro de su composición química, la samasa presenta: agua 77%, grasa 2,8 %, sustancia albuminosos y minerales 20,2%.

ITP (1999), en un estudio sobre alternativas tecnológicas para recursos pesqueros no explotados, encuentra que dentro de su composición la samasa presenta: 77,13 – 78,83 % de agua; 1,5 – 2,27 % de grasa; 18,4 – 19,9 % de proteínas y 1,9 – 2,1 % de cenizas.

Otro dato importante es que en el informe sobre la expedición científica del Profesor Mesiatsev, menciona que, dentro de su composición química, la Samasa presenta: Agua 77%, grasa 2,8%, Sustancia albuminosas y minerales 20,2%. Además, durante travesía se prepararon diferentes productos para el consumo humano directo, tales como Samasa ahumada en aceite. (Imarpe, 1973).

**Tabla 2.1:** Composición química de la Samasa (*Anchoa nasus*) y su comparación con la Anchoveta negra (*Engraulis ringens*).

COMPOSICIÓN QUÍMICA		
COMPONENTES	RANGO (%)	
	Anchoa nasus	Engraulis ringens
AGUA	77.13 - 78.83	70.8
GRASAS	1.5 - 2.27	8.2
PROTEINAS	18.4 - 19.90	19.1
CENIZAS	1.90 - 2.10	1.2

RENDIMIENTOS	
COMPONENTES	RANGO (%)
	Anchoa nasus
SECO	18.80 - 20.95
COCIDO-SECO	16.50 - 17.84

**Fuente:** Instituto Tecnológico de la Producción (ITP) (1999).

### 2.2.2. MÉTODOS TRADICIONALES DE PROCESAMIENTO PARA LA CONSERVACIÓN DEL PESCADO

Desde hace muchos siglos se emplean métodos tradicionales para preservar el pescado. Aunque estas técnicas suelen clasificarse como secado, salado, ahumado, cocido y fermentado, ello no siempre corresponde a las prácticas reales, en muchos países se combinan diversos métodos de procesamiento. Las técnicas locales de procesamiento están relacionadas con las condiciones ambientales, la disponibilidad de insumos (pescados, combustible, sal, materiales de construcción), las preferencias locales acerca del sabor, textura, color y olor, las conductas sociales y la economía de la producción. Obviamente, a través del tiempo cada comunidad ha ido mejorando sus técnicas iniciales mediante el método de ensayo-error, y las ha perfeccionado luego de una larga experiencia (FAO, 1970).

Todo este proceso ha permitido la aparición de distintos métodos de procesamiento, que se conocen como secado solar, ahumado caliente, secado ahumado, secado ahumado y solar combinados; salado, salo combinado con secado ahumado y solar o solo con ahumado; fermentación, y cocción combinada con secado al sol o ahumado.

El secado, el salado y el ahumado pueden usarse en diversas combinaciones para producir distintos productos pesqueros con larga vida de almacenamiento, necesaria para su transporte y distribución. Estos métodos combinados han sido diseñados para reducir el contenido de agua. (Maddison, et al. 1999)

En Latinoamérica, el mercado para el pescado procesado es muy limitado, porque en la costa siempre ha habido pescado fresco disponible y en los pueblos del interior se encuentran otras fuentes de proteína animal (por ejemplo, carne roja). Sin embargo, en algunas áreas se consume pescado procesado, como el sur de Ecuador, el norte de Perú y los valles del este de la cordillera de los Andes en Bolivia. En estos lugares, el pescado se sala o seca y se consume especialmente durante Semana Santa. Hay muy poco control sobre estos métodos tradicionales y, por tanto, la calidad de los productos varía considerablemente. Es necesario recordar que el procesamiento de pescado no mejora la calidad de las materias primas, sino que retarda el proceso natural de deterioro. (Maddison et al, 1999).

### **2.2.3. PRODUCTO NIBOSHI**

Seminario, (2003) reporta que existe una gran variedad de productos tradicionales agrupados en este sector que son denominados en idioma japonés como “Himono”. Los principales productos de este grupo son: niboshi o pescado cocido-seco (con muchas variaciones dependiendo de diversas condiciones físicas de la materia prima y otras características de procesamiento) y fushi que agrupa a otra gran serie de productos, con la característica que además de su bajo contenido de humedad, son simultáneamente sometidos a un proceso de ahumado. Algunos de estos productos son: niboshi, kaeri, chirimen, shirasu, tazukuri, dashi packs (producto molido), etc.

El NIBOSHI (煮干し, "niboshi"), es la denominación genérica para un grupo de productos tradicionales japoneses, manufacturados a partir de anchoveta, o sardina pequeña entera, con un alto grado de frescura, la cual después de un proceso de cocción es sometida a secado constante, hasta alcanzar, en la mayoría de los productos, un contenido de humedad alrededor del 20%. Algunas de las características importantes de este producto incluyen su alto contenido proteico, que está en el rango de 60 a 69% dependiendo del tipo de especie, contenido graso y de humedad, esta será determinante para la estabilidad del producto y conservación al medio ambiente. Esto lo haría adecuado para su distribución en zonas remotas donde son escasos otros métodos de preservación.

El producto es normalmente presentado en envases plásticos flexibles de alta barrera con aire o gas inerte incluido (atmósferas modificadas), a fin de preservar el contenido de la oxidación y cambios de color. Bajo estas últimas condiciones su vida útil fácilmente supera los 3 meses de almacenamiento. El producto es usado en Japón como material base para la obtención de extractos utilizados en la preparación de sopas tradicionales (misoshiro), aunque algunas variedades de niboshi, como el shirasu y el chirimen, son consumidos directamente. Sin embargo, no existen razones por la que tal aplicación deje de ser directamente consumida como productos cocidos, fritos o usado como sustituto de otros alimentos similares.



**Figura N° 2.3:** Presentación de producto niboshi tipo snack

**Fuente:** Instituto Tecnológico Pesquero del Perú (ITP)





**Figura N° 2.4:** Pequeñas anchoas secas

**Fuente:** Alamy, 2015

#### **2.2.4. COCIDO DE PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS**

Otro método de conservación muy utilizado en la industria alimentaria, sobre todo en la pesquera como una técnica culinaria básica, que emplea altas temperaturas, es la cocción. El objetivo principal de este método es que el alimento sea comestible, agradable a la vista y que “sea preparado a la temperatura correcta para mejorar sus características organolépticas, cuidando estrictamente la relación tiempo temperatura”. (Gutiérrez, 2005)

Debido a que las temperaturas que se aplican en este proceso son leves, el calor elimina las posibles amenazas bacterianas, aunque si bien la cocción es utilizada para la preparación de alimentos, no puede ser considerada como un método de conservación como tal, pues una vez que el alimento deja la fuente de calor, favorece el comienzo de la descomposición gradual por los



microorganismos que no se destruyeron y comienzan la liberación de toxinas dañinas a la salud del consumidor. (Maddison, et al. 1999)

Uno de los inconvenientes es lograr que la cocción termine con los potenciales riesgos. Para que los alimentos mantengan su estructura y sean sanos y libres de bacterias, se necesita considerar lo siguiente:

- a) “El tamaño y grosor del alimento.
- b) El calentamiento y si la temperatura del líquido es adecuada, en este caso del agua, o bien del aceite.
- c) El tiempo de cocimiento del alimento”.

Entre las técnicas y métodos para aplicar cocción, los que más se utilizan se pueden clasificar de la siguiente manera:

- 1) Cocciones en medio no líquido: Con fuego directo (asar a la parrilla, a la plancha) y con fuego indirecto (Asar al horno, gratinar, baño maría).
- 2) Cocciones en medio graso: Salteado y fritura.
- 3) Cocciones en medio acuoso: Sancochado, cocer o hervir, escalfar y cocción al vapor.
- 4) Cocciones mixtas: Estofar, brasear, guisar, rehogar y sofreír.
- 5) Cocciones especiales: Cocción al vacío, cocción con microondas.

#### **2.2.5. SECADO DE PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS**

Es una de los métodos de procesamiento efectivos para reducir el deterioro en alimentos. Aunque a primera vista el secado parece un proceso simple, en realidad es complejo y depende de las condiciones de secado y de la naturaleza física y química del producto. Comprender los principios básicos del secado resulta muy útil cuando se busca mejorar el sistema.

El secado requiere de la transferencia de humedad del producto al aire circulante. Evidentemente, tanto la cantidad (flujo de aire) como la sequedad (humedad relativa) del aire, así como la propia naturaleza del producto, afectaran el modo en que esta se seque. La humedad relativa del aire disminuye rápidamente con el incremento de la temperatura, y la capacidad de absorción de

agua del aire seco con poca humedad relativa es mucho mayor que la del aire húmedo con alta humedad relativa.

**Tabla 2.2:** Condiciones paramétricas para un proceso de secado

Temperatura del aire, humedad y capacidad de absorción de agua		
Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Agua que puede extraerse por cada kilogramo de aire seco (Kg)
20	80	0.003
25	58	0.008
30	25	0.016

**Fuente:** Maddison et al. (1999).

En la tabla 2.2 se puede apreciar el efecto de la temperatura del aire sobre su humedad relativa y sobre su capacidad de absorber humedad un aumento en la temperatura del aire de sólo 10°C incrementa su poder de absorción de agua en cinco veces.

Hay dos etapas en el proceso de secado, la primera corresponde a la extracción de la humedad superficial, y la segunda, a la extracción de la humedad interna del pescado.

El porcentaje de secado durante la primera etapa depende únicamente de la capacidad de aire que pasa sobre el pescado para absorber y extraer humedad. El porcentaje de flujo de aire es más importante que la temperatura, pero en áreas de alta humedad relativa puede ser necesario calentar el aire para bajar su humedad relativa a un nivel que permita la absorción de cantidades significativas de humedad. En general, el aire con una humedad del 75% o más no es muy efectivo en el secado, salvo en las primeras etapas, cuando el pescado aún está muy húmedo.

Una vez que se ha evaporado el agua superficial, empieza una segunda etapa de secado en la cual se extrae el agua del interior del pescado. El nivel de secado en esa segunda etapa depende del porcentaje de migración de la humedad través de los tejidos hacia la superficie, donde se evapora. La migración es un

proceso lento, así que los porcentajes de secado son más bajos que en la primera etapa. En ese momento, el flujo de aire es menos importante.

El porcentaje de secado en esta segunda etapa depende de los siguientes factores:

- Contenido de aceite, esta actúa como una barrera contra el movimiento del agua y retarda los niveles de secado.
- El grosor del pescado, mientras el agua migra hacia la superficie, más lento es el secado.
- Contenido de humedad, el porcentaje de movimiento a la superficie es menor cuando el contenido de humedad del pescado es más bajo.
- Temperatura durante el secado.

El endurecimiento dificulta la obtención de un producto final con un buen nivel de secado. Las temperaturas durante las etapas tempranas del proceso, como regla general, no deben exceder los 40°C

Tomando en cuenta las condiciones ambientales locales, los factores del flujo de aire, temperatura, grosor del pescado; estos pueden manejarse para obtener un producto final que tenga:

- Un secado homogéneo, sin humedad por dentro.
- Un nivel de humedad inferior a 25%.
- Un largo periodo de almacenado.
- Una buena apariencia y aceptables condiciones de calidad.

Mediante este proceso se elimina el agua en forma de vapor de los alimentos líquidos o sólidos, su finalidad es prolongar la vida útil de los alimentos. La conservación se consigue debido a que se reduce la  $A_w$  a niveles en los cuales se disminuye y bloquea el crecimiento de microorganismos, inhibiendo de igual forma, la presencia de reacciones químicas y bioquímicas, por lo tanto, aumenta la estabilidad del alimento.

El secado se realiza mediante dos mecanismos: por una evaporación del agua que contiene el alimento y por la eliminación del vapor de agua que se forma.

La deshidratación del alimento se puede realizar de forma parcial o total, depende de su finalidad. Para obtener un alimento de calidad, es indispensable cuidar la velocidad con que se realiza el secado, esta velocidad depende de los siguientes factores:

- a) “La temperatura que depende del alimento, superficie del alimento a desecar, y sequedad del aire, ya que entre menor sea la humedad del aire que rodea al alimento, mayor será la velocidad de secado.
- b) Velocidad del movimiento del aire, entre más rápido fluya el aire en torno al alimento, la velocidad de secado aumentará.
- c) Si la presión atmosférica disminuye, ocasiona que disminuya el punto de ebullición”.

Considerando estos factores, el secado de los alimentos se puede realizar aplicando las siguientes tecnologías:

- a) “Secado por aire o por contacto”: Se realiza a la presión atmosférica normal, aplicando la transferencia de calor por conducción (se emplea una superficie de contacto caliente) o convección (se emplea aire). Los equipos deshidratadores que se utilizan para provocar este secado artificial son: secadores solares (naturales o semiartificiales) y secadores por gas caliente (de horno, de bandeja, de túnel, por arrastre neumático y por atomización).
- b) Secado al vacío: Se realiza a presiones inferiores, logrando el vacío que facilita la evaporación del agua. Se realiza con equipos de bandeja al vacío.
- c) Crio-deshidratación o liofilización: Como ya se indicó, consiste en someter al alimento a un proceso de congelación seguido de una sublimación (paso del agua de estado sólido a vapor directamente, sin pasar por líquido). (Gutiérrez, Ciencia bromatológica, pp. 436-439).

El tiempo de secado depende del tipo de pescado, tamaño y el clima. El contenido de humedad final debe ser inferior al 25% para prevenir el deterioro microbiano. A pesar del proceso de secado se puede saber si el pescado está lo suficientemente seco, si durante el proceso de secado el peso de los peces no disminuye es lo suficientemente seco.

Los métodos de secado artificial y mecánico incluyen tanto el secado al aire caliente como el secado al aire frío. El secado natural al sol produce un producto de calidad altamente concentrado, pero no siempre es eficiente debido a la imprevisibilidad del clima. Procesadores que hacen uso de este método natural, por lo general recurren a congelar y mantener a sus peces para secar durante los períodos de buen tiempo. El uso de secado artificial puede reducir significativamente el tiempo total de secado en comparación con el sol el secado. (Alaskan-Dried-Foods, 1999).

#### **2.2.6. FERMENTADO**

En climas cálidos y húmedos el deterioro no siempre se ve interrumpido por los métodos de deshidratación o secado y, además, es difícil conservar el producto seco. La fermentación inhibe el deterioro dentro del pescado mediante el incremento del nivel de acidez. Durante la fermentación el uso de sal inhibe la acción del deterioro bacteriano y permite que las enzimas del pescado o las bacterias beneficiosas productoras de ácido descompongan la carne. La fermentación puede definirse como la acción controlada de microorganismos beneficiosos sobre los alimentos para alterar su sabor o textura y para prolongar su tiempo de vida. (Maddison, et al. 1999)

En general pueden distinguirse tres tipos de productos: Aquellos en los cuales el pescado mantiene su textura original, aquellos que parecen una pasta, y aquellos en los cuales el pescado se reduce a un líquido. Muchos productos fermentados tradicionales son de excelente calidad y su preparación es muy ingeniosa. (Atelier, 1999)

### **2.2.7. COCCIÓN Y FRITADO**

La preparación de productos de pescado cocido está muy difundida en el sudeste y en el este de Asia. Estos productos pueden preservarse desde uno o dos días hasta varios meses.

El proceso de cocción ocasiona cambios en la estructura de las proteínas del pescado. Las enzimas responsables del deterioro también son proteínas y, por tanto, se desactivan durante la cocción. Este proceso también mata muchas de las bacterias presentes en el pescado. Tradicionalmente se añade sal durante la cocción. La cantidad añadida y la duración de la cocción determinan el tiempo de vida del producto final. El pescado que se cuece por un corto tiempo con poca sal debe tratarse del mismo modo que el pescado fresco. Solo cuando el pescado se cuece durante largo tiempo con abundante sal puede preservarse en alguna medida.

La ventaja de la cocción es que es un proceso muy simple que puede frenar el deterioro del pescado a corto plazo cuando no existen las condiciones necesarias para el secado. La cocción también ayuda a reducir el contenido de grasa del producto, por tanto, disminuye los problemas de rancidez.

El fritado también cocina el pescado y deshidrata su carne. El pescado grasoso puede freírse en su propio aceite. Un empaque efectivo ayuda a prevenir la recontaminación y el ataque de insectos, tanto en los productos cocidos como en los fritos. (Maddison, et al. 1999)

### **2.2.8. MARINADO**

El término “MARINADO” proviene del Mediterráneo, la palabra se deriva del italiano marinara, que quiere decir "del mar". En la época de los romanos, se usaba el agua de mar, (es decir, agua salada) como salmuera para conservar el pescado y la carne (Alvarado, 2003). Se denomina marinar a una mezcla de ingredientes con propiedades para conservar las características del pescado. Entre estos ingredientes se incluyen; tomillo, salvia, romero, pimienta blanca,

pimienta negra, cebolla, clavo de olor, flor de macis, limón, miel de abeja, entre otros (De Toro, 2006).

Antiguamente era considerado un método de conservación de ciertos alimentos, aunque hoy en día este efecto se pone en duda para algunos tipos de marinados. Es un proceso con una denominación general ya que dependiendo del ingrediente líquido sobre el que se sumerja, el marinado puede tener otros nombres más específicos. Por ejemplo, si es inmerso en vinagre se denomina escabeche (esta denominación es más típica de la cocina española), si es en zumo de limón u otro medio ácido se denomina cebiche (típico de las cocinas latinoamericanas) y si es en una mezcla de aceite y pimentón (dulce o picante) se denomina adobo (generalmente realizado a las carnes). Por regla general el marinado se aplica a carnes a pescados, y más raro es hacerlo a verduras.

Los productos marinados son consumidos normalmente como productos “listos para consumo” sin tratamiento térmico (Gram y Huss, 1996). Son semi-conservas; siendo su efecto conservante principal, la combinación del ácido orgánico con la sal, los efectos inhibitorios de estas sustancias sobre bacterias y enzimas se incrementan con su concentración (McLay, 1972; Gökoglu y col., 2004).

El empleo de ácidos orgánicos hace que se suavice los tejidos, mientras que el uso de sales aumenta la preservación del alimento. Las marinadas en los primitivos tiempos de la cocina se trataban una mezcla de sales (en una especie de ligera salazón), ácidos orgánicos, nitratos y especias. Para aromatizar se suelen incluir diversas especias como los enebros, pimienta negra, hojas de laurel, semillas de mostaza, mejorana, eneldo, romero, etc. dependiendo de los gustos del cocinero y de las hierbas típicas de la zona en la que se hace el marinado. (Wikipedia, 2014)

No existe una única “técnica de marinado”, pudiendo existir tantas técnicas de marinado como combinaciones de sal, ácidos orgánicos, aditivos, especias o aceites puedan añadirse. En los últimos años se han realizado diferentes estudios



donde se evalúan los cambios físicos, químicos y sensoriales que acontecen en distintos productos de la pesca como consecuencia de la utilización de diversas técnicas de marinado.

Pero desde hace unos años y debido a la creciente demanda de productos de calidad, se ha observado un gran cambio en muchos mercados, y el “marinado” empieza a formar parte de los procesos industriales. El marinado industrial, sigue normas reguladas por la autoridad, usando tecnologías y equipos especialmente diseñados para ello. Este proceso consiste en inyectar la carne con una solución acuosa con ciertos saborizantes, tales como finas hierbas (romero y salvia), cítricos o extractos naturales. Su objetivo es obtener carne más tiernas, jugosas, sabrosas y de fácil cocción (Red alimentaria, 2014)

Kilinc y Cakli (2005), utilizaron una mezcla de 2% de ácido acético y 4% de sal, a la que añadieron salsa de tomate y diferentes especias determinando la vida útil de la sardina marinada a 4 °C.

Sallam y col. (2007), utilizaron una mezcla al 12% de sal con 2% y 3% de ácido acético para evaluar los cambios químicos y atributos sensoriales de la paparda (*Cololabis saira*) envasada al vacío y almacenada a 4 °C durante 90 días.

Gökoglu y col. (2009), añadieron aceite de girasol por una parte y zumo de granada por otra a una mezcla con 30 g/L de ácido acético y 150 g/L de sal para la investigación de la calidad del boquerón marinado almacenado a 4 °C.

El objetivo del marinado no consiste sólo en retardar la acción de bacterias y enzimas de la degradación del pescado, sino también ablandar o cambiar las propiedades gustativas y de textura, y forma de la materia prima cruda, resultando un producto con un sabor característico y una vida útil limitada pero aumentada. Los productos marinados y almacenados seguidamente al vacío y mantenidos a temperaturas de refrigeración (4-6°C) se pueden conservar durante periodos de tiempo prolongados mejorando además las características sensoriales del producto (Sallam y col., 2007).

Además de los ácidos orgánicos, numerosos autores han utilizados sustancias con capacidad antimicrobiana y antioxidante como son el ajo, orégano, romero, clavo, etc., o sus aceites, conocidos como aceites esenciales, que junto con la sal y otros tratamientos como el envasado al vacío o en atmósfera protectora, la irradiación etc., mejoran las características sensoriales y alargan la vida útil de los alimentos (Burt, 2004).

El término “pescado marinado” es utilizado para definir productos consistentes en pescado o porciones de pescado, fresco, congelado o salado, adicionados de un ácido orgánico comestible, normalmente acético, y de sal, puestos en salmuera, salsas o aceites (Meyer, 1965; Kilinc y Cakli, 2005).

#### **2.2.8.1. Métodos utilizados en el proceso de marinado**

Son tres los métodos que se utilizan para elaborar productos marinados: inmersión, masaje e inyección. (Quiminet, 2014)

**a. El proceso de inmersión:** Consiste en sumergir la carne en el marinado, dejando que los ingredientes penetren en la carne por difusión con el paso del tiempo. No es un método confiable en la industria cárnica ya que no proporciona regularidad en la distribución de los ingredientes y aumenta el riesgo de contaminación bacteriana. Además, requiere tiempos largos de proceso y limita la cantidad de marinado a absorber (Quiminet, 2014).

Se presume que la carne (dependiendo del pH puede absorber entre 8 al 15% por inmersión, esto implica un largo periodo de tiempo, lo que se traduce en altos costos de inventario y en un mayor riesgo microbiológico (Velazco, 1996).

**b. El proceso por masaje:** Tiene su mayor aplicación en trozos de carne pequeños y deshuesados, en donde es difícil conseguir una buena difusión de los ingredientes, impidiendo la homogeneidad y uniformidad del producto final. El masaje puede dañar los productos

con hueso, provocando la separación de estos y la pérdida de la morfología propia del producto (Quiminet, 2014).

**c. El proceso de inyección:** Es el método más fiable seguro y moderno, mediante una inyectora multiagujas con efecto “spray”, con la que se consigue una distribución homogénea de los ingredientes del marinado en toda la pieza cárnica.

El marinado por inyección quizás sea el método más ampliamente utilizado porque permite dosificar una cantidad exacta de salmuera, garantizando una regularidad en el producto y sin las pérdidas de tiempo que implica otros métodos. Pero para conseguir esta regularidad es necesario que el equipo utilizado pueda inyectar la cantidad deseada de marinado de forma muy precisa y que la distribución de la misma sea regular a lo largo de la pieza, sin afectar la integridad de la misma.

La mayoría de las inyectoras existentes en el mercado utilizan bombas que impulsan la salmuera o marinado a través de agujas con agujeros de 1 mm o más de diámetro, depositando el marinado durante su recorrido descendente a través de la carne, formando un depósito de salmuera en la zona de penetración de la aguja. Debido a que es un proceso riguroso y con la posibilidad de mantener las variables controladas, a pesar de su elevada inversión, es ampliamente utilizado en la industria cárnica y de salmónidos en donde se demanda productos de elevada calidad (Mandigo, 2000).

#### **2.2.8.2. Efecto del marinado en la carne**

McGEE, (2003), textualiza que el efecto del marinado sobre la carne se podría resumir en cuatro puntos clave que se enumeran a continuación:

- a. Aumento de la retención de agua durante la cocción, incluso cuando se produce un exceso de cocción por falta de atención, y por tanto más jugosidad.
- b. Relajación de las fibras musculares dando lugar a un producto más tierno y más fácilmente masticable.
- c. Adición uniforme de sal y sabores específicos en toda la pieza.
- d. Mejora de la calidad de la carne.

Otro aspecto importante del marinado es el aumento del rendimiento de la canal, el cual, bien controlado, puede ofrecer beneficio al productor y al consumidor, dando lugar a la creación de productos con alto valor agregado. Pero para que este tipo de productos sea aceptado es muy importante la constancia del producto en el tiempo, y que para el consumidor se traducirá en una regularidad en gusto y textura. (McGEE, 2003)

#### **2.2.8.3. Efecto en el Rendimiento**

Palma (2009), asegura que al marinar carne con una solución con compuestos alcalinos como los fosfatos, los cuales facilitan el ligado de agua por parte de la pieza cárnica. Cabe recalcar que los fosfatos o cualquier compuesto alcalino son mucho más efectivos en la presencia de sal dado que incrementan el pH de la carne, lo cual es un factor clave para incrementar la capacidad de retención de agua.

#### **2.2.9. OTROS PRODUCTOS COCIDOS Y SECADOS**

De acuerdo al CODEX ALIMENTARIUS (CODEX ALIMENTARIUS-2003) El producto se prepara lavando el pescado fresco en salmuera o agua de mar limpio y salado por ebullición en salmuera o agua de mar limpia y seca. El proceso de secado se entenderá al sol o artificial. El producto se envasa en un material adecuado que sea aprueba de humedad y gas impermeable. Serán objeto de tratamiento y envasado con el fin de minimizar la oxidación.

Se recomienda que el pescado esté debidamente refrigerado o helado para que su temperatura baje a 0°C (32°F) lo más rápidamente posible como se especifica en el “Código Internacional Recomendado para Prácticas para el pescado fresco” (CAC / RCP 9-1976) y se mantiene a una temperatura suficiente para evitar su deterioro, la formación de Histamina y el crecimiento de bacterias antes de su elaboración. El proceso de secado debe ser lo suficientemente corto para evitar la formación de toxinas de *Clostridium botulinum*. (Shiriskar, Khedkar Y Shudakara, 2010).

El Instituto Tecnológico del Perú (ITP) ha desarrollado el producto “ANCHOVETA SECA TIPO CHARQUI” obtenida a partir de anchoveta fresca, descabezada y eviscerada, la cual es ligeramente salada y posteriormente secada y posteriormente secada a niveles entre 20 y 22% de humedad, lo que le permite su conservación hasta 8 meses a temperatura ambiente.

Otro producto se tiene la anchoveta seca tipo Caral, que se consume en Huacho, este producto difiere de los otros ya que se sala y se deja secar en la zona arenosa de la playa, se tiene potencial mercado asiático, la India, Korea, China y Japón. (Carazo, 2012)

En este tipo de productos, se debe tener cuidado con los tratamientos de cocción y secado ya que la calidad de las proteínas del pescado se ve afectada durante el procesamiento provocando la desnaturalización de proteínas. La desnaturalización de las proteínas depende de la duración y la temperatura, así como la facilidad de procesamiento (Oduro, Choi Y Ryu, 2011).

## **2.2.10. TECNOLOGÍA DE PROCESAMIENTO**

- a. Materia prima: Para un correcto procesamiento de este producto, se requiere materia prima con un alto grado de frescura, el más bajo contenido de grasa posible, de preferencia menor a 7%, y tamaños entre 5 a 10 cm. Para cumplir con estas condiciones en el Perú, se requeriría por tanto emplear escrupulosamente sistemas de conservación a bordo, utilizar materia prima con dimensiones pequeñas, sin llegar a la

afectación del recurso, tales como la anchoveta, la anchoveta blanca (samasa) y otras especies que no se explotan como la *Vinciguerria lucetia* que tendría, por sí misma, grandes posibilidades y condiciones para la manufactura de este producto.

- b. Manipuleo a bordo: El pescado capturado, anchoveta o sardina en tamaños menores a 12 cm (cuanto más pequeño mejor), es mantenido a bordo bajo sistemas de conservación que varían de manera usual entre el CSW para embarcaciones grandes o estibado en cajas con hielo inmediatamente después de la captura. La materia prima, de preferencia magra que puede ser comprobada por la observación visual de la existencia de una capa de grasa subcutánea, es desembarcada con la ayuda de chinguillos, en el caso del pescado almacenado en bodegas con CSW, y estibadas en contenedores de 500 lt de capacidad y transportados directamente a planta, cuando se trata de distancias cortas. En caso contrario se deberá transportar en agua de mar con hielo o mezclada con hielo en escamas con el propósito de mantener la cadena de frío y prolongar la vida útil del pescado fresco.
- c. Recepción de materia prima: Se recepciona la materia con alto valor de frescura el más bajo contenido de grasa posible, de preferencia menor a 7%, y tamaños entre 5 a 10 cm. La tabla de muestreo usada, tomada en la fase de recepción de materia prima es la Norma Técnica Peruana (NTP 700-002-2012).
- d. Lavado y descamado: Actualmente las plantas de procesamiento de Niboshi en el Japón depositan las materias primas en grandes contenedores con agua fría (capacidad de 3 a 5 m<sup>3</sup>) en donde es lavada y descamada simultáneamente.

La operación de descamado se hace normalmente por acción de las bombas que, al succionar el pescado desde el contenedor para conducirlo a las máquinas clasificadoras de tamaño, retiran la escama

de manera eficiente. El pescado seleccionado por tamaño pasa a la etapa de dosificación, mientras que el que excede el tamaño adecuado es dirigido al procesamiento de harina, como carnada o si es procesado como niboshi se destina a la producción de producto de cocido - seco molido y utilizado para la fabricación de caldos concentrados (Dashi).

- e. Embandejado y cocinado: El pescado lavado y descamado es dosificado sobre bandejas con malla metálica y marcos de madera, las cuales después de ser apiladas, hasta alcanzar una altura entre 0.9 a 1 m., son transportadas por diversos medios a ollas de cocción que contienen salmuera al 3.5%. La temperatura de la solución, a la cual también se le agrega  $\mu$  tocoferol o vitamina E al 0.15% como antioxidante, es de 95°C por 7 minutos para pescado chico, 10 minutos para pescado de tamaño medio y 15 minutos para especímenes grandes. En plantas medianas las operaciones son automáticas incluyendo el embandejado, apilamiento y cocción provistas por termóstatos.
- f. Enfriado y secado: Una vez terminado el proceso de cocción, el pescado apilado en bandejas es conducido y preparado para la fase de secado. Tal preparación consiste en colocar las bandejas, automática o manualmente, en los carros de secado, para en primera instancia producir el enfriado y luego transportarlos a las cámaras de secado para iniciar el proceso de deshidratación, el cual deberá llegar a un contenido de humedad de alrededor del 20%. El secado artificial se inicia a temperaturas de 35 a 40°C (con aire caliente sin recirculación) y gradualmente se lleva hasta 70-80°C, cambiando la posición de las bandejas en el carro. Temperaturas altas y constantes proporcionan productos muy quebradizos, así como que pescados más grasos requieren mayor tiempo de secado, con períodos alternados de reposo al ambiente.

Existen muchos tipos de secadores, aunque los más eficientes serían aquellos que son diseñados con intercambiadores de calor, tipo

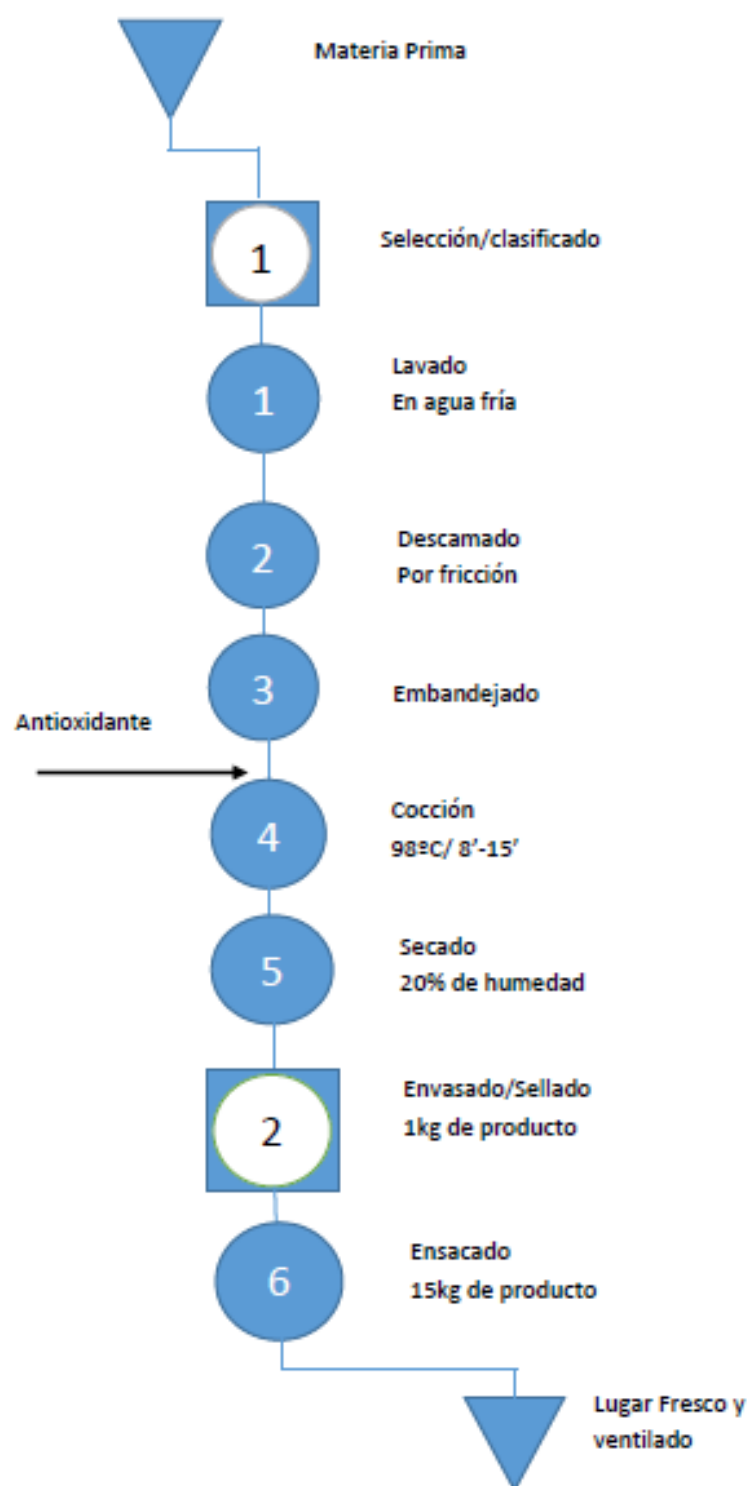


radiador, que utilizan agua caliente a 80°C como medio calefactor. El uso de secadores artificiales proporciona un producto de mejor calidad, no obstante, puede ser auxiliado con secado natural. Cuando esto es así, la primera etapa deba hacerse mediante secado natural en ambientes con baja humedad relativa en donde además se podría llevar alternativamente a cabo la adición de antioxidante mediante rociado (spray). El secado se continúa normalmente en secadores artificiales hasta alcanzar la humedad deseada.

- g. Envasado y almacenamiento: Habiéndose alcanzado el grado de humedad requerido, el producto seleccionado es envasado preliminarmente en cajas de cartón corrugado, según el mercado y destino del producto final. A nivel consumidor el producto se presenta en bolsas plásticas de varios pesos de entre 50 a 500g utilizando distintas técnicas de envasado. Para productos de rápida rotación el producto se envasa en bolsas de polipropileno orientado biaxialmente, mientras que para productos de larga vida útil se recomienda el uso de material plástico de alta barrera, que incluya en su estructura EVOH, el cual es capaz de presentar un alto grado de impermeabilidad a los gases, para evitar la permeabilidad del nitrógeno adicionado. El Etilen-Vinil-Alcohol, comúnmente abreviado como EVOH o EVAL, es un polímero termoplástico utilizado ampliamente en empaques para alimentos.

El EVOH se utiliza comúnmente en estructuras multicapa co-extruidas o laminadas con foil de aluminio y/o otros plásticos. Por ejemplo, se puede co-extruir: LDPE / LDPE-MA / EVOH / LDPE-MA / LDPE (LDPE=PEBD es polietileno de baja densidad, LDPE-MA es polietileno de baja densidad con injertos de anhídrido maléico). (Gallo, 2003)

### 2.2.11. FLUJO DE PROCESO DE NIBOSHI PROPUESTO POR ITP



Fuente: Gallo, 2003

### 2.2.12. Ácido acético (Vinagre)

El nombre vinagre, proviene de juntar las palabras, vino-agrio que pasó a llamarse vinagre para mayor comodidad y proviene de la fermentación acética del alcohol, que no tiene por qué ser de vino, aunque fue a través del vino como se descubrió el vinagre y de ahí, que tomara el nombre. Los primeros vinagres procedían de los barriles de vino que se ponían malos o agriaban, se decía entonces que el vino se picaba y se comenzaba a formar el vinagre. Fue en la época romana, cuando el reconocido gastrónomo Apicio que elaboró el primer libro de cocina conocido, el que introdujera el vinagre como conservante en sus recetas.

El ácido acético, en su forma de vinagre, que es esencialmente una disolución de este ácido en agua, más los aromas procedentes del vino y los formados en la acidificación, se utiliza como conservantes al menos desde hace 5.000 años. La acción conservante del ácido acético es un efecto añadido en aquellos productos en los que la acidez o el aroma típico que confiere son deseables o característicos, como en los escabeches, salmueras y encurtidos (Xargayó y col, 2003).

El vinagre es una bebida que contiene ácido acético en una concentración que varía entre 5 – 6 % y se obtiene productos de dos fermentaciones, una alcohólica seguida de una acética, en la que el etanol es oxidado y transformado en ácido acético por un agente biológico en una reacción exotérmica, esta acetificación se debe a diversas especies de bacterias del género *Acetobacter* (Malajovich, 2011).

Al igual que los cítricos, el vinagre es un excelente ingrediente para marinar ya que es un ablandador natural porque desdobra las fibras y proteínas de las carnes. Por ejemplo, es ampliamente utilizado para ablandar el bistec de cinta (flank steak). Solo una nota de precaución, debido a que el vinagre puede por sí solo cocinar la carne, se recomienda mezclarlo con aceite vegetal o de oliva cuando se use para marinar.

El vinagre es un resaltador del sabor. Puede agregarse a la salsa que vaya a utilizar para cocinar. Cuando se cocina su plato, el agua se evapora dejando el exquisito aroma y sabor del vinagre. En el caso de los mariscos, es mejor agregar el toque de vinagre luego de cocinados para mejorar así el sabor de los mismos. (<https://www.ecured.cu/Vinagre>)

Es un preservante natural que evita la proliferación de bacterias debido a que este posee un pH menor a 7 lo cual nos indica que es un ácido (el vinagre tiene un pH de 2,9), hay que tomar en cuenta que las bacterias no pueden sobrevivir en un medio ácido. Todos los productos en exceso son malos para la salud, el vinagre tomado en exceso elimina los glóbulos rojos, provocando anemia, al ser un ácido, el vinagre en exceso puede provocar daños en el sistema digestivo, la ingesta normal en el cuerpo debe ser menor a 150m. El vinagre comercial que se obtiene de vinos, o el preparado en el hogar a partir de frutas o sus cáscaras, contiene entre 4 y 6% de acidez (gramos de ácido acético por 100 gramos de vinagre), lo cual es suficiente para preparar conservas envasadas o encurtidos. (Narváez, 2007).

#### **2.2.13. Sal (NaCl)**

Aditivo principal en la elaboración de los productos cárnicos, tiene una forma cristalina y transparente y es inorgánico; sus gránulos oscilan entre los 0,5 y los 2,5 mm, deben ser de color blanco y estar cristalizados sin sustancias extrañas ni nocivas para la salud del consumidor, su sabor debe ser por completo salado, además es altamente higroscópico por lo que se deberá almacenar en ambientes secos a temperaturas entre 5 y 15 °C y en recipientes marcados y cerrados para evitar la confusión con otras sustancias (Ramírez, 2009).

El propósito funcional básico de incorporar sal para el marinado de la carne es, mejorar los atributos sensoriales, especialmente sabor. Otras propiedades adicionales son reducir la actividad de agua, reduciendo la disponibilidad de ésta a los microorganismos y favorecer la solubilidad de las proteínas mejorando con ello la textura (Fenema, 2000). La sal o el cloruro de sodio es un compuesto natural que sirve en muchos casos como preservante, debido a que esta inactiva

la acción de las bacterias ya que la sal deshidrata las moléculas de agua de los alimentos y las bacterias necesita un medio acuoso para poder subsistir (Narváez, 2007)

De acuerdo al ITP (1997), la pureza de la sal es muy importante en el proceso de salado del pescado, debido a la fuerte influencia sobre las características físicas y de color del producto final. La sal con contenidos pequeños de cloruros y sulfatos de calcio y magnesio reducen la tasa de penetración de sal en el músculo del pescado y la velocidad de desalado antes de su consumo. Además, un pescado procesado con sal impura se descompone más rápidamente que el pescado salado con cloruro de sodio puro.

La sal tiene otras muchas propiedades como:

- Capacidad como conservante y preservativo ha sido fundamental para el desarrollo humano a lo largo de la historia, ya que permitía la preservación de los alimentos.
- Actúa como aglutinante de otros ingredientes en los procesos alimentarios.
- Funciona como sustancia que permite controlar los procesos de fermentación de determinados alimentos.
- Se utiliza para dar textura a los alimentos y así hacerlos más agradables al tacto y visualmente más atractivos y apetitosos.
- Se utiliza para desarrollar el color de múltiples alimentos, haciéndolos más agradables a la vista.
- La sal es un agente deshidratador y ablandador de muchas materias primas alimentarias. ([https://www.ecured.cu/Sal\\_\(cloruro\\_de\\_sodio\)\)](https://www.ecured.cu/Sal_(cloruro_de_sodio))).

El cloruro de sodio, generalmente llamado solamente sal, es el aditivo más comúnmente usado en el procesamiento de productos cárnicos. Su aplicación tiene varias funciones: ligero conservador, provee el sabor distintivo del producto, ayuda en el proceso de ablandamiento cuando se usa en pequeñas cantidades. La sal influencia la capacidad para retener agua significativamente

debido a que reacciona con las moléculas de proteína para optimizar el agrandamiento y solubilización de las proteínas de la carne (Cabrera, 2006). A pesar de las muchas funciones positivas de la sal en los productos cárnicos procesados como la preservación, incremento de la capacidad de retención de agua, sabor y extracción de la proteína, hay un impacto negativo por la habilidad pro oxidativa de la sal, lo cual puede causar problemas de estabilidad del color y provocar desarrollo de rancidez (Cabrera, 2006).

### 2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Almacenamiento:** El almacenamiento consiste en colocar las mercancías dentro de la zona del almacén destinada a depósito y conservación. Las organizaremos en función de: la forma de colocar los productos y la utilización del espacio disponible.
- **Antioxidante:** Un antioxidante es una molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas. La oxidación es una reacción química de transferencia de electrones de una sustancia a un agente oxidante. Las reacciones de oxidación pueden producir radicales que comienzan reacciones en cadena que dañan las células.
- **Contenido proteico:** Resume los gramos de proteínas que contienen 100 gramos de diferentes alimentos, así como cuantos gramos de alimento contienen 1, 2 y 5 gramos de proteína. Estos alimentos se han agrupado según su contenido alto (PAVB), medio (PMVB) o bajo (PBVB) en proteínas, para facilitar su cálculo
- **Control de calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad. Se realiza solamente en el producto final.
- **Empaque:** Material destinado entre otros fines a proteger los productos pesqueros mediante un envoltorio, envase o cualquier otro material adecuado.
- **Envase flexible:** Se llama envase flexible al que está formado por una o varias láminas de material plástico sellado o de papel pegado. El envase flexible es ligero y puede ser hermético por lo que es ideal para la industria alimentaria.
- **Especie grasa:** Son aquellos pescados que son especialmente ricos en los aceites que son beneficiosos para el organismo y son conocidos con el nombre de ácidos grasos omega-3 incluyen a la macarela o caballa, el atún, el salmón, el esturión, el mújol, la anchoa, las anchovetas, las sardinas, el arenque, la trucha y el menhaden.<sup>1</sup> Proporcionan alrededor de 1 gramo de ácidos grasos omega-3 en alrededor de 3,5 onzas (100 gramos) de pescado.

- **Establecimiento:** Todo recinto edilicio donde el pescado o los productos pesqueros sean procesados, transformados o almacenados para la exportación o el mercado interno.
- **Magro:** Lo constituyen los peces que viven en las aguas cercanas al fondo y no hacen grandes desplazamientos. Debido a ello, su musculatura no necesita hacer grandes esfuerzos y su acumulación de grasa es inferior. Su carne es blanca y fácil de digerir ya que su contenido en grasa es inferior al 2 por ciento. A este grupo pertenecen, entre otros, la merluza, la pescadilla, la trucha, el rape, el lenguado o el rodaballo. Para producir bienes tradicionales, el fabricante no requiere de mayores insumos, ni mano de obra ni invertir significativamente en el proceso productivo.
- **Preservación:** Es un término relacionado al verbo preservar, cuya etimología nos lleva al latín *praeservāre*. La acción de preservar consiste en cuidar, amparar o defender algo con anticipación, con el objetivo de evitar un eventual perjuicio o deterioro.
- **Producto "no tradicional":** Para producir bienes "no tradicionales", se requiere de mucha más mano de obra. En el caso de una empresa que fabrique chocolates, el proceso es más amplio y va desde la recolección del cacao hasta la producción de la tableta de chocolate. Hay una inversión mayor y un proceso logístico que involucra mayores recursos económicos. A un país le conviene exportar mayor cantidad de productos no tradicionales, dado que para producirlos ha de contarse con una mayor cantidad de personas, generándose puestos de trabajo directos e indirectos.
- **Producto "tradicional":** El valor agregado en su proceso de producción es lo suficientemente importante como para transformar su esencia natural. Su concepto está íntimamente ligado al de "materia prima" o "insumo"
- **Producto pesquero:** Es todo tipo de alimento o artículos que se obtienen de los recursos del mar y zonas acuáticas terrestres con el objetivo de proveer de alimentos a los seres humanos de forma directa o indirecta, transformados totalmente o parcialmente.
- **Salmuera:** La salmuera es agua con una concentración de sal superior al 5 % disuelta. Existen ríos y lagos salados en donde no hay vida por el exceso de sal y de donde se extrae la salmuera, principalmente para obtener su sal evaporando el agua en salinas
- **Secador:** Es un dispositivo cuyo objetivo principal es reducir el contenido de

humedad del producto a un nivel que limite el crecimiento microbiano y las reacciones químicas.

Si un agricultor recolecta fresas en su fundo, las limpia, empaca y vende en un mercado local, no hay una transformación importante en el producto desde que es recolectado hasta que se pone a la venta.

- **Técnicas de procesamiento:** Es el conjunto de procesos realizados en las diferentes partes de la cadena de producción, transporte, venta y consumo realizados con el objetivo de garantizar la vida e higiene de los alimentos. Se parte de la idea inicial de que los alimentos son productos perecederos y es necesario poseer ciertas condiciones y realizar ciertos tratamientos para que sea posible su conservación.
- **Valor agregado:** Es la característica extra que un producto o servicio ofrece con el propósito de generar mayor valor dentro de la percepción del consumidor. Éste término puede ser el factor determinante entre el éxito o el fracaso que una empresa, valor que se encarga, también, de diferenciarla de la competencia.
- **Vida útil:** Es el periodo de tiempo que transcurre entre la producción o envasado del producto alimenticio y el punto en el cual el alimento pierde sus cualidades físico-químicas y organolépticas. La vida útil es establecida por cada empresa alimentaria.

## 2.4. HIPÓTESIS

Para responder a la pregunta de tesis se propusieron las siguientes hipótesis.

### 2.4.1. Hipótesis nula ( $H_0$ ):

La especie samasa (*Anchoa nasus*) es adecuada para elaborar un producto tipo Niboshi y las concentraciones de ácido acético influyen en la aceptabilidad del producto.

### 2.4.2. Hipótesis alterna ( $H_a$ ):

La especie samasa (*Anchoa nasus*) no es adecuada para elaborar un producto tipo Niboshi y las concentraciones de ácido acético no influyen en la aceptabilidad del producto.



## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1. ENFOQUE Y DISEÑO**

Para este trabajo de tesis y de acuerdo al objetivo generado, se consideró como una investigación aplicada o también llamada investigación tecnológica, en la cual se utilizan los conocimientos en la práctica para aplicarlos, en la mayoría de los casos, en provecho de la sociedad. Este tipo de estudios, aunque depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, se caracteriza en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. (Bunge, 2013). La investigación aplicada busca el conocer para actuar, para construir, para modificar. (Ander-Egg, 1995). (Citados por Sheron y Espinoza, 2013)

De acuerdo a la clasificación se utilizó el diseño de Investigación Descriptiva, aquí se describen los datos y características de la población o fenómeno en estudio. Este nivel de Investigación responderá a las preguntas: ¿Qué concentración de ácido acético será la mejor en el producto Niboshi de samasa? y ¿Cómo influye el ácido acético sobre la aceptabilidad del producto elaborado? Utilizándose el método científico experimental, la cual buscó la mejor propuesta de concentración de ácido acético utilizado para la formulación del marinado.

### **3.2. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo se desarrolló en las instalaciones de la planta de procesamiento Corporación Pesquera del Mar S.A.C (CORPESMAR SAC), en las instalaciones del Laboratorio de Investigación y Procesamiento de productos Hidrobiológicos y los análisis de laboratorio se realizaron en el Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura, en la cual se realizó las pruebas de aceptabilidad del producto elaborado.

- Muestra: Es un subconjunto de la población a estudiar, el cual es necesario que sea representativo de toda la población. Se trabajó con muestras no probabilísticas o muestras dirigidas, de 100 kilogramos de samasa.
- Unidad de análisis: 2 kilogramos por tratamiento, en bolsas conteniendo 250 gramos de producto elaborado
- Variables: Solución de marinado (concentración de ácido acético), Composición química y aceptabilidad del producto tipo niboshi de samasa.

### **3.3. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

Para la elaboración del producto Niboshi se siguió el diagrama de flujo propuesto, garantizando los estándares de Aseguramiento de la Calidad e inocuidad alimentaria, cumpliendo con el objetivo general el cual fue de obtener un producto tipo niboshi a partir de la especie samasa (*Anchoa nasus*), determinándose cuál de las concentraciones propuestas de ácido acético fue la de mayor aceptabilidad.

Las materias primas fueron adquiridas en el puerto de Paita, directamente de una embarcación pesquera implementada para la captura de anchoveta, la cual por incidencia capturó Samasa, ya que esta es una especie similar a la anchoveta negra (*Engraulis ringens*) y no existe una flota para esta pesquería. Previo a ello se hicieron las coordinaciones respectivas para conservar la calidad del recurso, proveyéndose de un cooler isotérmico con hielo.

#### **3.3.1. Métodos aplicados para el control**

##### **3.3.1.1. Análisis físico y organoléptico de la materia prima**

Se evaluó la frescura de la materia prima, teniendo en cuenta: olor, ojos, branquias, consistencia y cavidad abdominal. Asimismo, se determinó el peso promedio y el tamaño del recurso, utilizándose el Manual de Indicadores o Criterios de Seguridad Alimentaria e Higiene para Alimentos y Piensos de Origen Pesquero y Acuícola, el cual nos dice:

“Los productos no transformados, comercializados frescos o refrigerados, deben ser evaluados, principalmente, a través de un examen organoléptico. basado en criterios objetivos para verificar criterios de frescura. Si la evaluación organoléptica no permite una decisión objetiva, se procede a la evaluación mediante un ensayo químico. De presentarse resultados no satisfactorios durante la evaluación el producto será declarado No Apto para Consumo Humano” (Pág.9)

Se trabajó la evaluación de la materia prima recepcionada con la tabla N° 4. “Criterios Físico - Organolépticos de los Pescados Grasos de Acuerdo a la Categoría de Frescura: Para este caso se utilizó la tabla asignada para Anchoqueta (*Engraulis ringens*) al no haber una específica para la especie en estudio.

#### **3.3.1.2. Análisis químicos**

##### **a. De la materia prima**

Una vez recepcionada la materia prima, se alcanzó una muestra al Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería Pesquera. Se determinó el análisis químico proximal (humedad, grasa total, proteína cruda y ceniza y de carbohidratos por diferencia) de acuerdo a los métodos de la NTP. Tabla 3.1.

##### **b. Del producto final**

También se realizó análisis proximal en el producto final en el Laboratorio de Control de Calidad FIP UNP. Tabla 3.1.

#### **3.3.1.3. Análisis microbiológico**

Se realizó el recuento de microorganismos de acuerdo a la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01. “Norma Sanitaria que establece los

criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”. Literal XI.9: Productos hidrobiológicos deshidratados. Efectuándose el recuento de microorganismos como *Salmonella* sp, Enterobacteriaceas, Mohos y Levaduras. Tabla 3.2.

**Tabla 3.1:** Métodos de análisis químicos realizados para la materia prima y para el producto final de anchoveta blanca (*Anchoa nasus*)

DETERMINACION	METODO	TIEMPO
<i>HUMEDAD</i>	Gravimétrico (Ref. N.T.P 209.264-2001)	4 horas
<i>CENIZAS</i>	Gravimétrico (Ref. N.T.P 209.265-2001)	3 horas
<i>GRASAS</i>	Soxhelt (Ref. N.T.P 209.263-2001)	3 horas
<i>PROTEINAS</i>	Semi-micro Kjeldahl (Ref. N.T.P 209.262-2001)	4 horas
<i>CONTENIDO CALÓRICO</i>	Cálculo	

**Fuente:** Laboratorio de Control de Calidad FIP – UNP.

**Tabla 3.2:** Ensayos microbiológicos realizados en el producto final de anchoveta blanca (*Anchoa nasus*)

Determinación	Unidad de medida	Ensayo	Productos
Mohos y levaduras.	ufc / mL ufc / g	ISO 21527-1 First edition 2008. Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds – Part 1: Colony count technique in products with water activity greater than 0,95	Carnes, productos lácteos (excepto leche en polvo), frutas, vegetales y pastas frescas.
Enterobacterias	ufc / mL ufc / g	AOAC 20th Edition, 2016. 2003.01 Enumeration of <i>Enterobacteriaceae</i> in Selected Foods.	Alimentos destinados para consumo humano
<i>Salmonella</i> spp	Ausencia / Presencia / 25 g o 25 mL	AOAC 20th Edition, 2016. 989.13 Motile <i>Salmonella</i> in All Foods.	Alimentos destinados para consumo humano.

**Fuente:** DIGESA - MINSA.

### 3.3.2. Prueba de aceptabilidad

Se realiza con el fin de encontrar la fórmula adecuada que le agrade al consumidor, buscando también la calidad, e higiene del alimento para que tenga éxito en el mercado. Los productos elaborados de acuerdo a las variables en estudio fueron sometidos a prueba de aceptabilidad para determinar la preferencia de acuerdo a la aceptación o rechazo del producto tipo Niboshi.

Para esta determinación se seleccionó la prueba hedónica ya que es la prueba para medir el grado de satisfacción por parte de los consumidores hacia el producto, permitiéndonos determinar si los consumidores detectaban diferencias entre los productos elaborados a diversas concentraciones de ácido acético. A tal efecto se realizaron evaluaciones con 20 miembros no entrenados. La diferencia entre cada prueba era determinar la influencia del ácido acético en las características del producto Niboshi, trabajados a 1%; 3% y 5% por cada tratamiento.

Esta prueba basada en la escala hedónica, consiste en pedirle a los panelistas que hagan su apreciación de acuerdo al formato a llenar, sobre el grado de satisfacción que tienen del producto. Los panelistas evaluaron apariencia, textura, olor, sabor, color y aceptabilidad. Para estos aspectos a evaluar se utilizó una escala hedónica de 7 categorías:

**Tabla 3.3:** Escala Hedónica para la aceptabilidad del producto de anchoveta blanca (*Anchoa nasus*)

Número	Calificativo
1	Disgusta extremadamente
2	Disgusta mucho
3	Disgusta
4	Ni gusta, Ni disgusta
5	Gusta
6	Gusta mucho
7	Gusta extremadamente

Fuente: Quintana.

### **3.3.3. Materiales, materias primas, equipos e insumos**

#### **3.3.3.1. Materiales**

- Bandejas de acero inoxidable (530x325)
- Baldes plásticos grandes. (20L)
- Mesa de acero inoxidable
- Guantes
- Botas
- Tapa boca
- Toca
- Indumentaria (mandil)
- Olla para cocción 6L
- Canastillas
- Bastidores
- Calculadora digital
- Libreta, etc.

#### **3.3.3.2. Materia prima**

- Se utilizó samasa (*Anchoa nasus*) entera y congelada.

#### **3.3.3.3. Equipos**

- Balanza electrónica
- Termómetro +/-0.1 ° C
- Reloj/cronómetro
- Refrigeradora
- Congelador
- Cámara digital.
- Estufa
- Cocina a gas

#### **3.3.3.4. Insumos**

- Agua potable
- Ácido acético
- Sal de mesa
- Especias

- Hipoclorito de sodio
- Detergente
- Bolsas plásticas tipo Ziploc
- Marcadores
- Etiquetas
- Hielo
- Gas

### **3.3.3.5. Procedimiento experimental**

El procedimiento que se preparó para la elaboración del producto tipo Niboshi, se desarrolló en 2 fases, debido a la escasez del recurso samasa.

La fase I; se desarrolló hasta la etapa de congelamiento y almacenado, para posterior envío a las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Pesquera – UNP, siendo esta la fase II. Estas operaciones se describen a continuación y se realizaron, de acuerdo al flujo de elaboración como se muestra en la figura N° 3.1. y N° 3.2.

#### **– Fase I**

**3.3.3.5.1.I. Recepción de materia prima:** Se recepcionó la materia en la planta de procesos Corporación Pesquera del Mar S.A.C (CORPESMAR); Paita. Se utilizó la tabla de muestreo de acuerdo a la Norma técnica peruana (NTP 700-002-2012).

**3.3.3.5.2. I. Selección y clasificado:** En esta etapa se seleccionaron las especies de acuerdo al buen estado de calidad y que no presenten signos de deterioro a causa de la mala manipulación abordo.

**3.3.3.5.3.I Pesado:** En esta etapa es importante para poder determinar rendimientos del proceso.

**3.3.3.5.4.I. Lavado y descamado:** Se realizaron previos lavados en agua fría y fricción en circulación de forma simultáneamente. El descamado se realizó de manera manual por fricción previamente lavado.

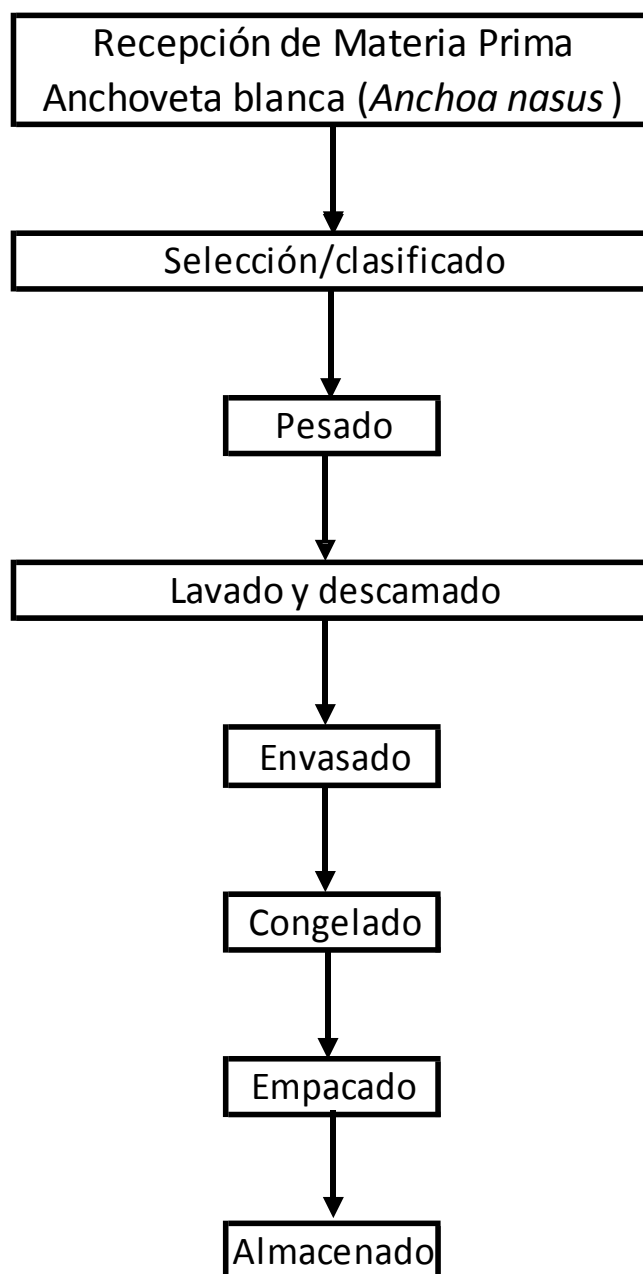
**3.3.3.5.5.I. Envasado:** Se efectuó el envasado en bandejas metálicas con un peso de 10 kilos, envueltas en láminas plásticas, para evitar el deterioro por quemadura en la congelación.

**3.3.3.5.6.I. Congelado:** Las bandejas con el producto fueron dispuestas en el congelador de placas, por un tiempo de 2.5 horas, llegando a una temperatura de -18°C en el centro del block.

**3.3.3.5.7.I. Empacado:** Congelado el producto se procedió a empacar los blocks en bolsas de polietileno y en sacos de rafia para ser ingresadas a cámara de almacenamiento.

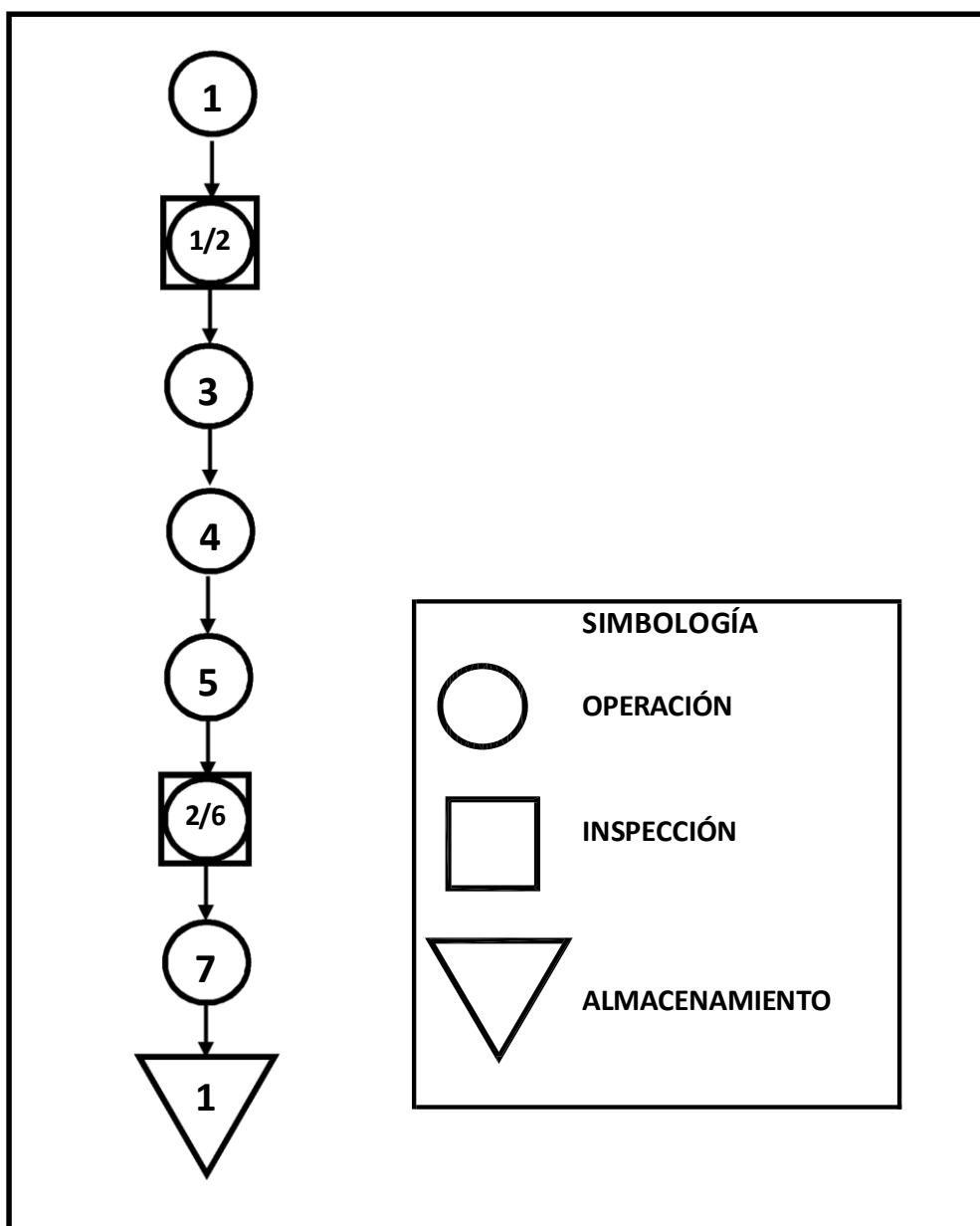
**3.3.3.5.8.I. Almacenamiento:** Se ingresaron los blocks embalados y dispuestos en parihuela para su espera y envío al laboratorio de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura.





**Figura N° 3.1:** Diagrama de flujo del congelado de anchoveta blanca (*Anchoa nasus*) para Niboshi marinado a diferentes concentraciones de ácido acético. **Fase I.**

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 3.2:** Simbología ASME del flujo del congelado de anchoveta blanca (*Anchoa nasus*) para Niboshi marinado a diferentes concentraciones de ácido acético. **Fase I.**

**Fuente:** Elaboración propia

## **– Fase II**

Esta etapa se desarrolló las siguientes etapas:

**3.3.3.6.1.II. Recepción de samasa congelada:** Se recibió la samasa congelada en bloques en el Laboratorio de Investigación y Procesamiento de productos Hidrobiológicos de la FIP-UNP. Se tomó en cuenta que el producto no presente quemaduras por frío.

**3.3.3.6.2.II. Descongelado:** Se dispuso la descongelación del producto recepcionado en depósitos con agua, siendo estos previamente embolsados y encintados para no permitir el ingreso de agua. Se hicieron recambios constantes para descongelar sin afectar la calidad del producto por manipuleo.

**3.3.3.6.3.II. Lavado y Seleccionado:** luego de haber conseguido el descongelamiento total de la samasa, esta fue lavada por inmersión en agua clorada a 0.5 ppm, para luego separar a aquellas piezas rotas o afectadas por el descongelado.

**3.3.3.6.4.II. Pesado:** Se hizo el control del peso para determinar rendimientos de las etapas del proceso.

**3.3.3.6.5.II. Lavado:** Se realizó por inmersión en agua clorada a 0.5 ppm. Con el objetivo de retirar restos de carne, sangre, vísceras y escamas.

**3.3.3.6.6.II. Embandejado:** El pescado lavado es dispuesto en bandejas tipo canastillas para proceder a la siguiente etapa de cocción.

**3.3.3.6.7.II. Cocción:** El pescado lavado y descamado pasó a la etapa de cocción, la cual fue realizada en ollas que contienen salmuera al 3.00 %. La temperatura de la solución fue de 85 °C a 87°C por 2 minutos,

tomándose como referencia, que la materia prima es pequeña y por ello el tiempo de cocción es menor, y si se somete a mayor tiempo de exposición, esta corre el riesgo de ablandamiento del musculo, generando ruptura en las piezas de samasa.

**3.3.3.6.8.II. Ecurrido:** Se hizo con el objetivo de drenar agua de la cocción, dejándose por un tiempo de 5 minutos al medio ambiente.

**3.3.3.6.9.II. Pesado:** Se hizo el control del peso para determinar rendimiento en esta etapa del proceso.

**3.3.3.6.10.II. Marinado:** Se prepararon las soluciones de marinado de acuerdo a las formulaciones planteadas para dar un aroma y sabor más atractivo a nuestro producto tipo Niboshi. El tiempo de exposición en esta solución fue de 2 horas en refrigeración.

**3.3.3.6.11.II. Ecurrido/oreado:** Se hizo con el objetivo de drenar agua de la cocción, dejándose por un tiempo de 5 minutos al medio ambiente, si fuera necesario el caso podemos aplicar una corriente de aire, generada por un ventilador, para llevarlo a la siguiente etapa de secado.

**3.3.3.6.12.II. Secado:** Luego de la cocción y el marinado, se realizó el secado del producto cocido y marinado. Se utilizó la estufa con sus respectivos bastidores. El secado se inicia a temperaturas de 35 a 40°C y gradualmente se lleva hasta 70 °C, empleándose un tiempo total de 24 horas, alcanzando una humedad final de 10% a 12%. Temperaturas altas y constantes proporcionan productos muy quebradizos, así como que pescados más grasos requieren mayor tiempo de secado, con

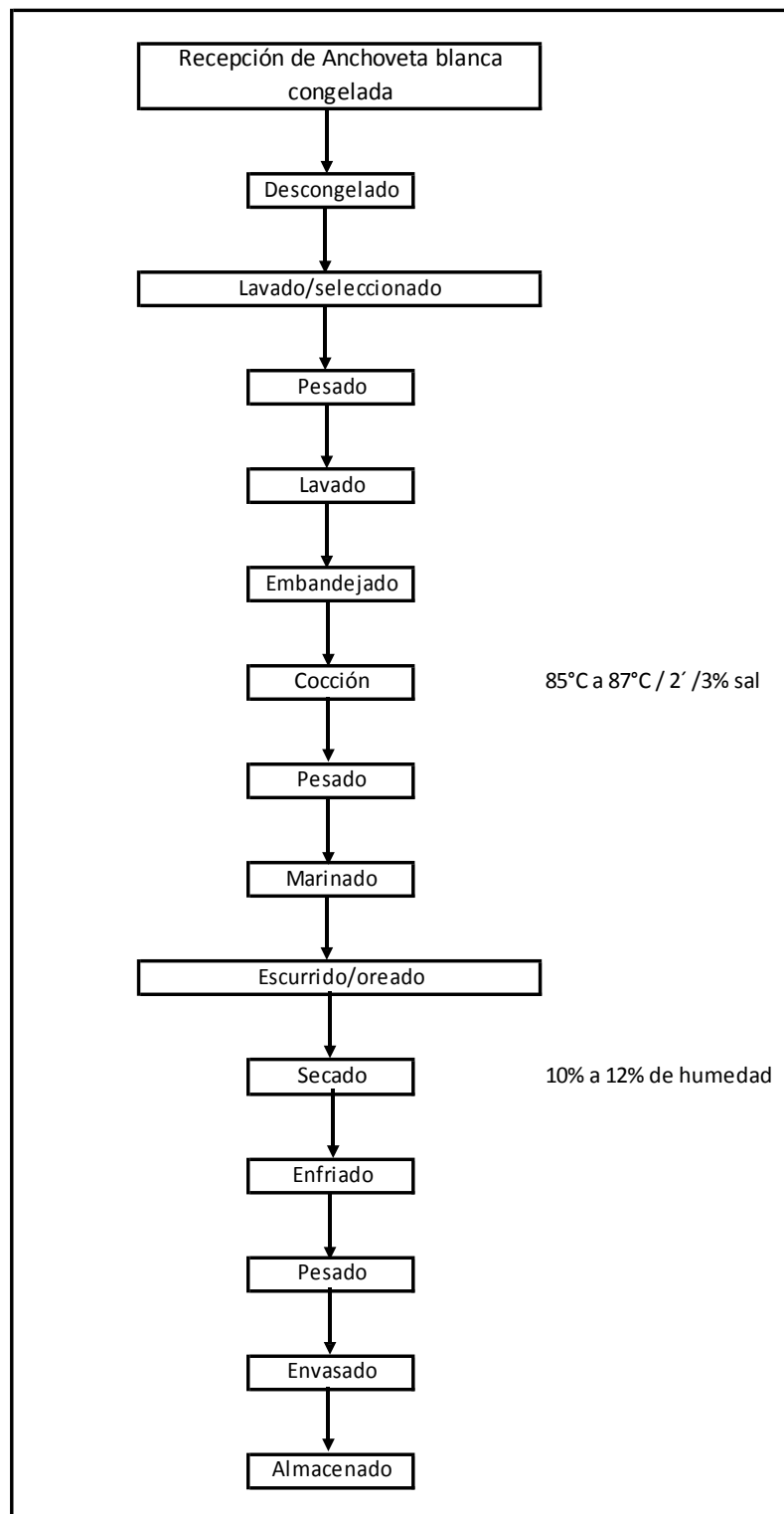
períodos alternados de reposo al ambiente. El uso de secadores artificiales proporciona un producto de mejor calidad. (Gallo, 2003)

**3.3.3.6.13.II. Enfriado:** Operación que se realiza con el objetivo que el producto al ser envasado no forme condensados debido al vapor liberado por el calor, conduciendo a una mala presentación y afectación de la vida útil de producto final.

**3.3.3.6.14.II. Pesado:** Se hizo el control del peso para determinar rendimiento hasta esta etapa del proceso.

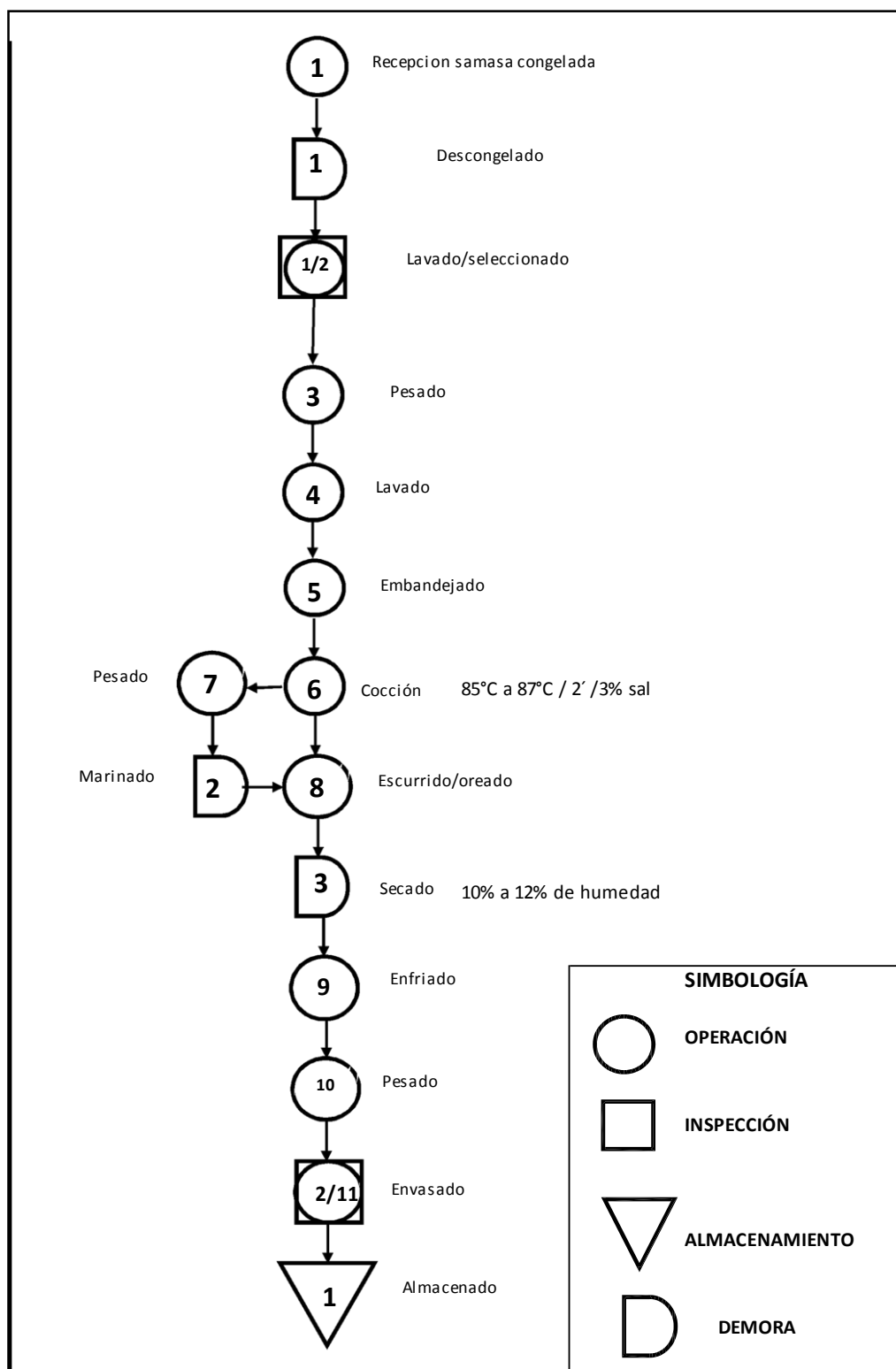
**3.3.3.6.15.II. Envasado:** Para el envasado se utilizaron bolsas de polipropileno de 500 g, de capacidad, agregándosele un peso neto de 150 g por bolsa y posterior sellado al vacío, para evitar oxidación. Previamente se retiraron piezas troceadas, las cuales se molieron y pueden ser utilizados como saborizantes de pescado.

**3.3.3.6.16.II Almacenamiento:** Los productos obtenidos fueron almacenados en el laboratorio para realizar la prueba de aceptabilidad del producto y análisis respectivos finales. La degustación del producto tipo Niboshi se realizó con personal del laboratorio y alumnos de la FIP UNP y también de la planta Pesquera CORPESMAR SAC.



**Figura N° 3.3:** Diagrama de flujo para Niboshi marinado a diferentes concentraciones de ácido acético, a partir de la especie samasa (*Anchoa nasus*). **Fase II.**

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N° 3.4:** Diagrama ASME del flujo para Niboshi marinado a diferentes concentraciones de ácido acético, a partir de la especie samasa (*Anchoa nasus*). **Fase II.**

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

#### **3.4.1. Técnicas de muestreo**

Se aplicó el muestreo no aleatorio, también llamado muestreo no probabilístico; en el cual el investigador tiene influencia directa sobre la selección de la muestra, siendo esta seleccionada de acuerdo al objetivo propuesto. Se utiliza en los casos en que no se puede recurrir al muestreo aleatorio.

#### **3.4.2. Técnicas e instrumento de recolección de datos**

Para la ejecución de la toma de datos se aplicó la técnica de manipulación directa, para la cual la toma de datos se realizó in situ, de acuerdo a los tratamientos por producto obtenido. Se elaboró un diagrama de flujo en el cual se consideró la manipulación a bordo de la especie, recepción de la materia prima, clasificado, descamado, lavado, cocción, enfriado, marinado y secado, el envasado del producto niboshi se realizó en bolsas de polietileno tipo ziploc para su respectiva presentación y degustación.

#### **3.4.3. Técnicas de análisis de datos**

El presente trabajo se caracterizó por ser una investigación de tipo descriptiva – experimental. En la cual se describen los hechos tal como se observa en el desarrollo de la investigación, en la cual se manipula una o varias variables independientes, ejerciendo el máximo control, en la cual la metodología se base generalmente de carácter cuantitativo.

#### **3.4.4. Diseño estadístico**

Se aplicó el diseño experimental unifactorial en bloques completamente al Azar, a tres niveles de ácido acético (1%; 3% y 5%), con una muestra testigo en la cual solamente se le agregó sal. Estableciéndose 3 tratamientos, una muestra



testigo y 3 repeticiones. (4\*3= 12). Para comparaciones de medias se aplicará la Prueba de Duncan a un nivel de significancia de 5%.

Para lo cual se utilizará la siguiente formula estadística:

$$x = \mu + \alpha + \epsilon$$

Siendo:

$x$ : ó  $x$

$\mu$ : á,

$\alpha$ :E

: j

: x

i: 1,2,3,4

j: 1,2,3

### 3.4.5. Factores del estudio

**Tabla 3.4:** Factores, Niveles, Claves para los tratamientos propuestos

FACTOR	NIVEL	CLAVE
Ácido acético (A)	Testigo 0%	T <sub>0</sub>
	1%	T <sub>1</sub>
	3%	T <sub>2</sub>
	5%	T <sub>3</sub>

### 3.4.6. Variables del estudio

Las variables de estudio consideradas fueron:

- **Variable independiente:** Las concentraciones de ácido acético (1%, 3% y 5% p/p).
- **Variable dependiente:** Características sensoriales del producto tipo Niboshi de samasa y composición bromatológica del producto final.

**Tabla 3.5:** Operacionalización de variables

Variable dependiente	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Composición bromatológica del producto tipo Niboshi de Samasa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Humedad</li> <li>Proteína</li> <li>Grasa</li> <li>Carbohidratos</li> <li>Cenizas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aceptable</li> <li>No aceptable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ensayos de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis Químico Proximal.</li> </ul>
Variable Independiente	Dimensión	Indicadores	Fuentes	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Concentración de ácido acético. (1%; 3%; 5%)</li> </ul>	<b>Número</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aceptabilidad del producto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Test de aceptabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Test escala Hedónico</li> </ul>
	<b>Calificativo</b>			
	<b>1</b>			
	<b>2</b>			
	<b>3</b>			
	<b>4</b>			
	<b>5</b>			
	<b>6</b>			
	<b>7</b>			

**Tabla 3.6:** Cantidad de componentes por tratamiento

ITEMS	TRATAMIENTOS (T <sub>n</sub> )			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
Samasa cocida (g)	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
Especias (g)	0.00	261.50	261.50	261.50
Agua (ml)	0.00	1728.50	1708.5	1688.50
Ácido acético (p/p)	0.00	10.00	30.00	50.00
Total	1000.00	3000.00	3000.00	3000.00

**Tabla 3.7:** Componentes de los tratamientos para niboshi de samasa

TRATAMIENTO	T <sub>0</sub>		T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>	
ITEMS	g	%	g	%	g	%	g	%
SAMASA COCIDA	1000.00	100.00%	1000.00	100.00%	1000.00	100.00%	1000.00	100.00%
SAL	0.00	0.00%	50.00	5.00%	50.00	5.00%	50.00	5.00%
PIMIENTA NEGRA EN GRANO	0.00	0.00%	15.00	1.50%	15.00	1.50%	15.00	1.50%
ORÉGANO	0.00	0.00%	30.00	3.00%	30.00	3.00%	30.00	3.00%
HIERBAS AROMATIZANTES*	0.00	0.00%	15.00	1.50%	15.00	1.50%	15.00	1.50%
AJO MOLIDO	0.00	0.00%	20.00	2.00%	20.00	2.00%	20.00	2.00%
JENGIBRE	0.00	0.00%	31.50	3.15%	31.50	3.15%	31.50	3.15%
CEBOLLA	0.00	0.00%	100.00	10.00%	100.00	10.00%	100.00	10.00%
AGUA	0.00	0.00%	1728.50	172.85%	1708.50	170.85%	1688.50	168.85%
ÁCIDO ACÉTICO	0.00	0.00%	10.00	1.00%	30.00	3.00%	50.00	5.00%
TOTAL	1000.00	100.00%	3000.00	300.00%	3000.00	300.00%	3000.00	300.00%

**Nota:** El porcentaje de los componentes de cada tratamiento se calcularon en función del peso de la materia prima

En la tabla 3.6 y 3.7, se observa que la cantidad de agua varía en función a la concentración (volumen) de ácido acético agregado, y en el caso de la muestra testigo no se agregó ningún componente. La cantidad de los ingredientes para la solución de marinado se mantuvieron estables, dando un total de 261.5 gramos (tabla 3.8).

**Tabla 3.8:** Especies para niboshi de samasa

<b>Especies</b>	<b>Cantidad (g)</b>
Sal	50.00
Pimienta negra en grano	15.00
Orégano	30.00
Hierbas aromatizantes*	15.00
Ajo molido	20.00
Jengibre	31.50
Cebolla	100.00
<b>Total</b>	<b>261.50</b>

**Tabla 3.9:** Estructura porcentual en función al total de componentes\*

<b>ITEMS</b>	<b>TRATAMIENTOS (T<sub>n</sub>) (%)</b>			
	<b>T<sub>0</sub></b>	<b>T<sub>1</sub></b>	<b>T<sub>2</sub></b>	<b>T<sub>3</sub></b>
<b>Samasa</b>	<b>100.00</b>	<b>33.33</b>	<b>33.33</b>	<b>33.33</b>
<b>Especies</b>	<b>0.00</b>	<b>8.72</b>	<b>8.72</b>	<b>8.72</b>
<b>Agua</b>	<b>0.00</b>	<b>57.62</b>	<b>56.95</b>	<b>56.28</b>
<b>Ácido acético (p/v)</b>	<b>0.00</b>	<b>0.33</b>	<b>1.00</b>	<b>1.67</b>
<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Nota: \* Cálculos realizados en base a la tabla 3.6

La tabla 3.9, se presentan los valores calculados por cada uno de los componentes, tomándose como referencia el total de 3000 gramos constituido por samasa cocida, especias, agua, ácido acético, como el 100%, en la cual podemos observar que para este cuadro los valores del ácido acético son relativamente bajos, siendo estos de 0.33% para el tratamiento 1 (1.00% de ácido acético), 1.00% para el tratamiento 2 (3.00% de ácido acético) y 1.67% para el tratamiento 3 (5.00% de ácido acético).

Además, se debe considerar que el ácido acético utilizado corresponde al vinagre comercializado para consumo humano, este presenta una concentración en dilución del 5%, según la etiqueta comercial del producto utilizado. Haciéndose las diluciones respectivas.

### **3.5. ASPECTOS ÉTICOS**

Se consideran los lineamientos legales exigidos, como:

- Norma sanitaria para las Actividades Pesqueras y Acuícolas. D.S. N° 010-2006.
- Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. D.S. 007-98-SA.
- Código Internacional de Prácticas recomendado – Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003.
- Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas. R.M. N° 449-2006/MINSA.
- Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Piura, se realizó con lo indicado en el formato No 06 (Declaración Jurada de originalidad de la investigación).

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

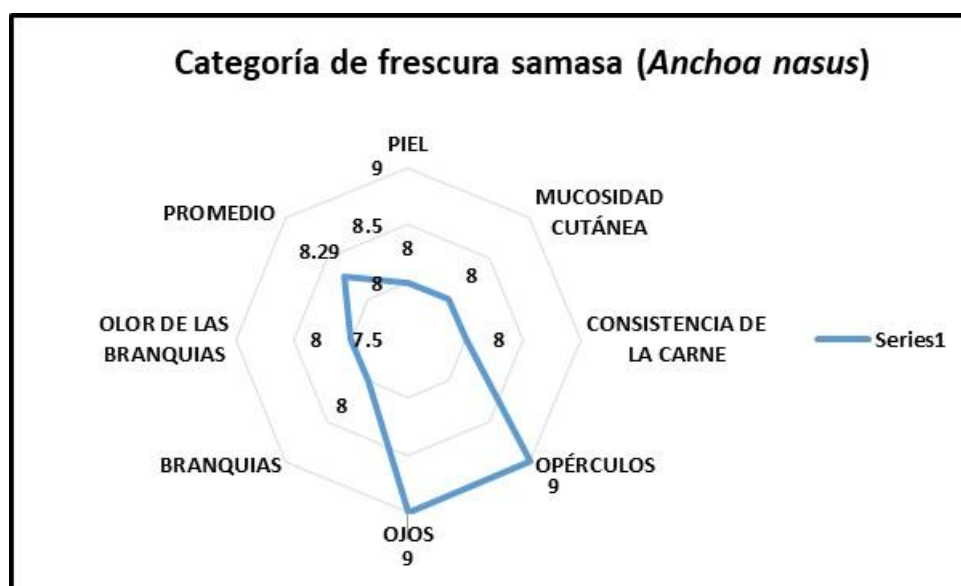
### 4.1. EVALUACIÓN FÍSICO- ORGANOLÉPTICA DE LA MATERIA PRIMA

#### (Fase I)

Se realizó la evaluación sensorial, para determinar las condiciones de la materia prima respecto a la calidad, ya que esta influirá en el proceso y producto final. La samasa fue recepcionada y enhielada para mantener la cadena de frío, enviándola a la planta CORPESMAR SAC para proceder al acondicionamiento para su congelación. Se realizó el procedimiento señalado en la fase I (figura N° 3.1).

**Tabla 4.1.** Evaluación Físico-Organoléptica de la samasa (*Anchoa nasus*) de acuerdo a la categoría de fresca.

ITEM EVALUADO	RESULTADOS	
	CATEGORÍA DE FRESCURA	CRITERIOS FÍSICO-ORGANOLÉPTICOS
Piel	8	Pérdida de resplandor y de brillo, colores más apagados, menor diferencia entre superficie dorsal y ventral.
Mucosidad cutánea	8	Ligeramente transparente.
Consistencia de la carne	8	Bastante rígida. Firme
Opérculos	9	Plateados
Ojo	9	Convexo, abombado, pupila azul negruzca, brillante, “parpado” transparente.
Branquias	8	Color rojo menos vivo, ligera mucosidad transparente.
Olor de las branquias	8	Ausencia de olor a algas.
Promedio	8.29	



**Gráfico 4.1.** Categoría de frescura samasa (*Anchoa nasus*)

En la tabla 4.1, se puede apreciar la evaluación de la samasa recepcionada (fase I), esta presenta una valoración en promedio de 8.29; es decir su puntaje corresponde a 8, indicándonos que es una materia prima de calidad o categoría de frescura “A”, considerada de óptima calidad para su procesado y para consumo humano directo. Siendo la valoración 9 para una materia prima totalmente fresca, valor mínimo afectado, que no se ha conseguido en la materia prima por ser altamente perecible por su misma composición y tamaño.

Se debe considerar proceder con las buenas prácticas de manipuleo a bordo y mantenimiento de la cadena de frío. Con el resultado anterior se puede establecer que la calidad de la samasa evaluada en su apariencia y frescura implica que este alimento está exento de bacterias peligrosas, parásitos o compuestos químicos que pudieran dañar la salud de los consumidores.

En el gráfico 4.1, se destacan los valores obtenidos para las características evaluadas de ojos y opérculos, los cuales alcanzaron valores de 9.

La materia prima fue transportada a las instalaciones de la empresa CORPESMAR para ser congelada.



**Figura 4.1.** Recepción y acondicionamiento de la samasa para congelación en la empresa CORPESMAR SAC

La fase I, se implementó debido a la baja cantidad que trajo la embarcación (20 kilogramos), y de esta manera se fue congelando y almacenando hasta alcanzar la cantidad de 80 kilogramos, necesarios para hacer los ensayos y procedimientos respectivos, para elaborar el producto objetivo de la presente investigación.

#### **4.2. EVALUACIÓN FÍSICO- ORGANOLÉPTICA DE LA MATERIA PRIMA**

##### **(Fase II)**

Esta fase II, se desarrolló en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura, específicamente en los laboratorios de Investigación y Procesamiento de Productos Hidrobiológicos y los ensayos de laboratorio se realizaron en el Laboratorio de Control de Calidad.



Se recibieron los bloques de samasa congelada, se procedió al descongelamiento en refrigeración y agua corriente, con el cuidado de no afectar la calidad de textura de la materia prima.

Conseguida la descongelación total de la materia prima, se procedió a evaluar nuevamente la calidad de esta, asegurándonos de contar con la calidad requerida para el producto tipo niboshi.

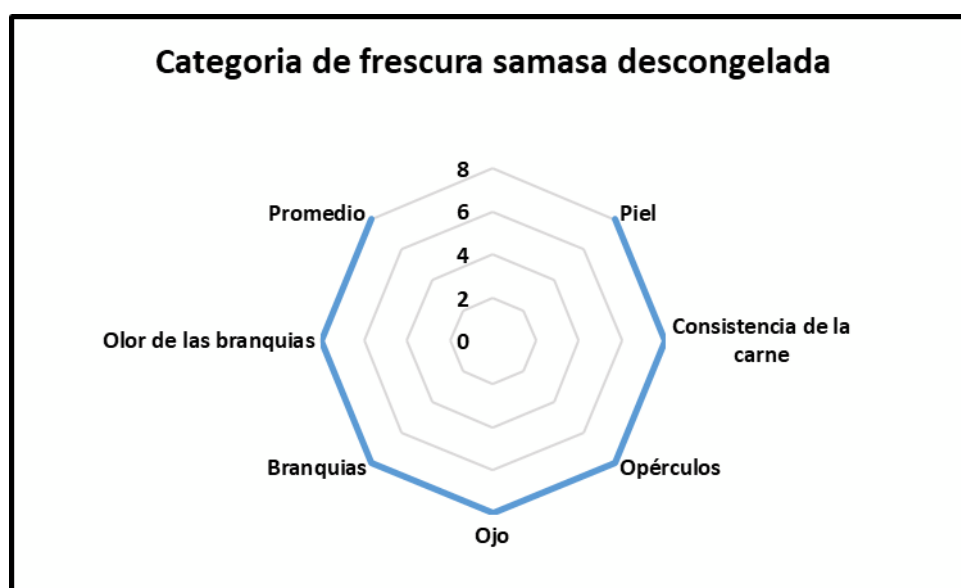
**Tabla 4.2.** Evaluación Físico-Organoléptica de la samasa (*Anchoa nasus*) descongelada.

ITEM EVALUADO	RESULTADOS	
	CATEGORÍA DE FRESCURA	CRITERIOS FÍSICO-ORGANOLÉPTICOS
<b>Piel</b>	<b>8</b>	Perdida de resplandor y de brillo, colores más apagados, menor diferencia entre superficie dorsal y ventral.
<b>Consistencia de la carne</b>	<b>8</b>	Bastante rígida. Firme
<b>Opérculos</b>	<b>8</b>	Plateados
<b>Ojo</b>	<b>8</b>	Convexo, ligeramente hundido.
<b>Branquias</b>	<b>8</b>	Color rojo menos vivo
<b>Olor de las branquias</b>	<b>8</b>	Ausencia de olor a algas. Olor neutro
<b>Promedio</b>	<b>8</b>	

En la tabla 4.2, se presentan los valores de la evaluación de la frescura de la samasa descongelada, la cual presentó valores de puntuación 8 en cada uno de los ítems evaluados, estos valores indican que igual al análisis de frescura realizada en planta esta es una materia prima de buena calidad con la correspondiente categoría de frescura “A”.

La evaluación de esta condición de frescura se realizó utilizando la tabla N°4, Criterios Físico-Organolépticos de los pescados grasos de acuerdo a la categoría de frescura, del Manual de Indicadores o Criterios de Seguridad Alimentaria e Higiene para Alimentos y Piensos de Origen Pesquero y Acuícola, mostrada en el anexo N° 3.

No se consideró el parámetro de evaluación mucosidad cutánea, ya que al ser un producto que ha sido congelado y al realizar el procedimiento de descongelación esta mucosidad es eliminada y no corresponde incluirla como un indicador de frescura.



**Gráfico 4.2.** Categoría de frescura samasa (*Anchoa nasus*) descongelada.

Se procedió a evaluar la biometría del recurso con la ayuda de un ictiómetro para las tallas y una balanza gramera para valorar el peso por pieza, los valores promedios determinados se presentan en la tabla 4.3.

**Tabla 4.3.** Talla y peso promedio de la samasa.

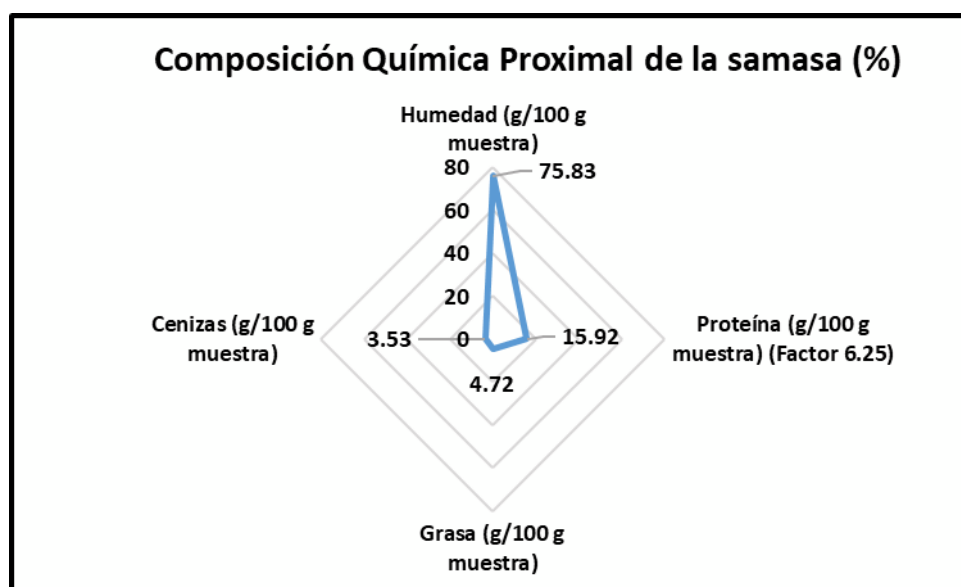
ÍTEM EVALUADO	PROMEDIO
Longitud total (cm)	11.53
Unidades por kilogramo	98
Peso (g)	10.28

### 4.3. ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA MATERIA PRIMA

La composición química de la samasa (*Anchoa nasus*) se muestra en la tabla 4.4.

**Tabla 4.4.** Composición química proximal de la samasa fresca.

ENSAYO	%
Humedad (g/100 g muestra)	75.83
Proteína (g/100 g muestra) (Factor 6.25)	15.92
Grasa (g/100 g muestra)	4.72
Cenizas (g/100 g muestra)	3.53
Energía total (Kcal/100g muestra)	106.16



**Gráfico 4.3.** Composición química proximal de la samasa

El contenido de humedad de la materia prima utilizada (75.83%), fue relativamente inferior al valor reportado por ITP (77.13 % a 78.83%). El agua desempeña el importante papel de solvente de solutos orgánicos e inorgánicos, creando el medio idóneo para los procesos bioquímicos que acontecen en las células, a la vez intervienen activamente en muchas reacciones; participa también en la conformación y reactividad de las proteínas: la hidratación de éstas es responsable de las propiedades reológicas y jugosidad de los alimentos musculosos (Zdzislaw, 1994).

La cantidad de agua en los recursos pesqueros es importante conocer, el cual permitirá aplicar los procedimientos correctos para controlar su deterioro, a la vez sirve para determinar el tipo de proceso tecnológico a aplicar para su aprovechamiento de estas materias primas.

El contenido proteico (15.92%) es inferior al valor promedio estimado (18.4% a 19.9%) de la samasa analizada por el ITP, la cual debe ser aprovechada por ser considerada como un alimento de alto valor biológico.

El contenido de grasa es alto (4.72%) respecto al valor determinado por el ITP (1.5% a 2.27%). Si comparamos los valores obtenidos de la samasa con los reportados por el ITP para la anchoveta negra (*Engraulis ringens*) el contenido de humedad (70.8%) es alto, contenido graso es menor (8.2%) y proteína es menor (19.1%). De acuerdo a la determinación del contenido graso en la samasa (4.72%) está en el rango considerado para las especies semigrasas, ya que almacenan los lípidos solo en limitadas partes de sus tejidos corporales o en menor cantidad que las especies grasas típicas, ya que contiene un nivel de grasa superior al 2.5% sin sobrepasar el 6% (Monterrosa, 2007).

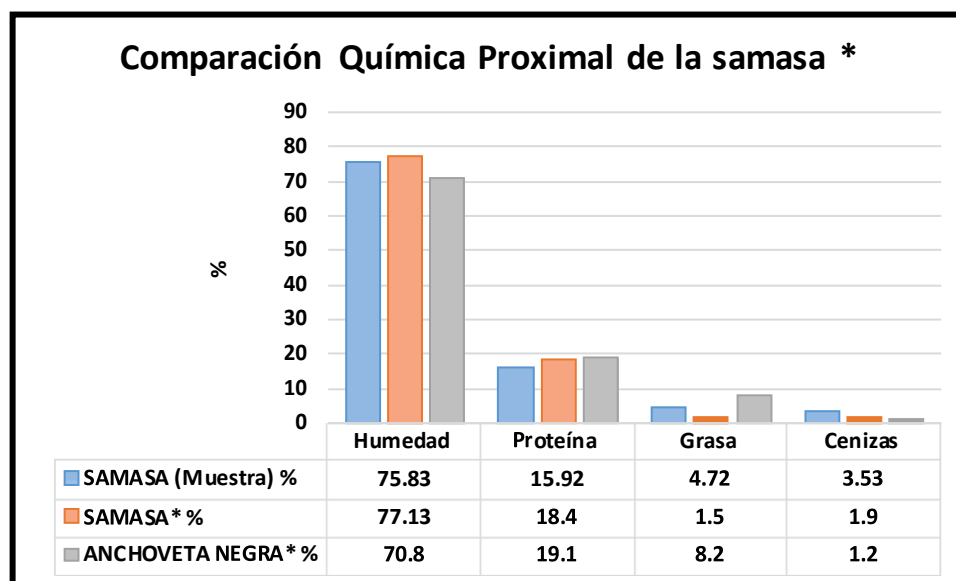
El porcentaje de cenizas totales encontrado (3.53%), representa un valor alto, esto debido a que la muestra para el análisis fue entera (piel, carne y huesos), por el tamaño del recurso el objetivo es consumir todo, este resultado nos indica que este recurso es rico en minerales, estas especies son consideradas como una fuente particularmente valiosa de calcio y fósforo, así como también de hierro y cobre. Adicionalmente tienen un alto contenido de yodo. (Zdzislaw, 1994).

Por último, los valores calóricos son bajos (106.16 Kcal/100 g muestra) comparados con la anchoveta negra, por el contenido graso en este recurso. Sikorski (1994) reporta que los componentes de agua y grasa de la carne del pescado varían por lo general en forma inversa, a mayor contenido de agua menor contenido de grasa y que la proteína y el contenido de cenizas se mantienen con poca variación.

**Tabla 4.5.** Comparación de la composición química proximal de la samasa

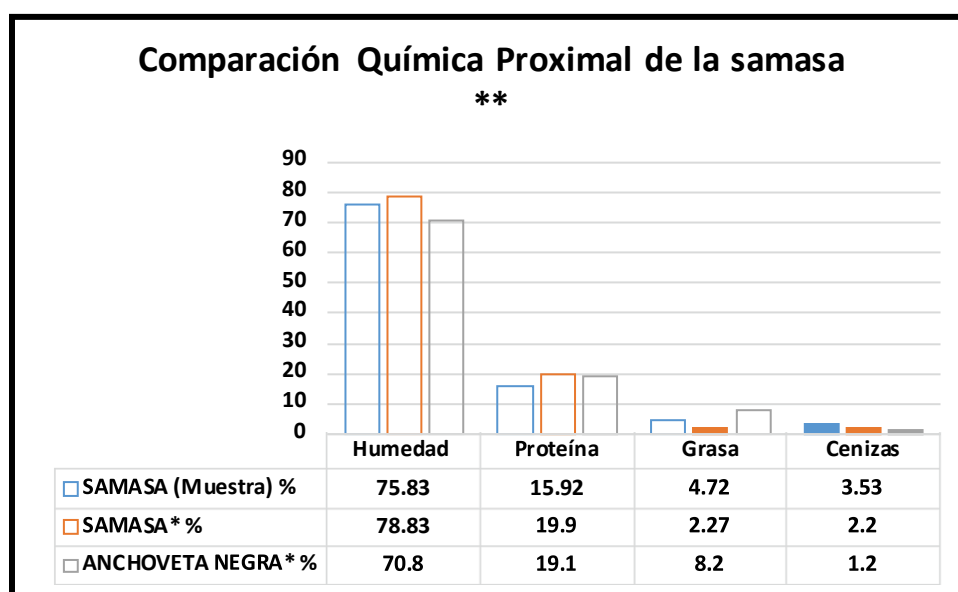
ENSAYO	SAMASA (Muestra)	SAMASA*	ANCHOVETA NEGRA*
	%	%	%
Humedad (g/100 g muestra)	75.83	77.13 a 78.83	70.8
Proteína (g/100 g muestra) (Factor 6.25)	15.92	18.4 a 19.90	19.1
Grasa (g/100 g muestra)	4.72	1.5 a 2.27	8.2
Cenizas (g/100 g muestra)	3.53	1.9 a 2.20	1.2
Energía total (Kcal/100g muestra)	106.16	87.1 a 100.03	150.2

- Valores referenciales determinados por el ITP



**Gráfico 4.4.** Comparación química proximal de la samasa

\*: Se tomó como referente el valor mínimo del ITP



**Gráfico 4.5.** Comparación química proximal de la samasa

\*\* : Se tomó como referente el valor máximo del ITP

#### 4.4. PARTE EXPERIMENTAL

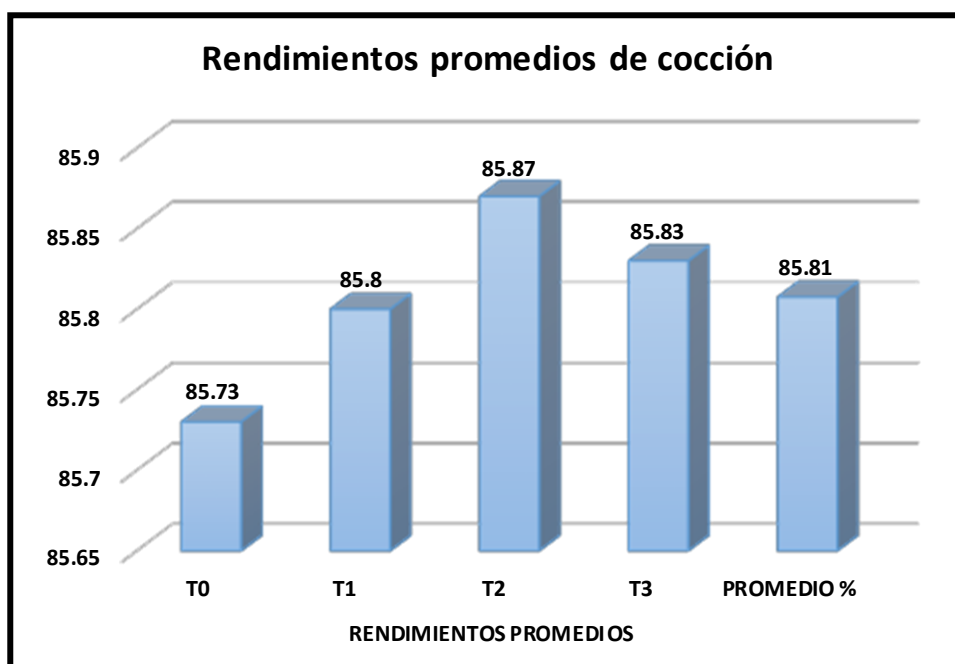
Se realizó la cocción de la materia prima en canastillas de 250.00 g, controlándose la temperatura de cocción (85 °C a 87 °C) por un tiempo de exposición de 2 minutos en agua y sal al 3% del volumen de agua. Siendo estos rendimientos relativamente iguales, dando como resultado un rendimiento promedio en samasa cocida del 85.81%, bajo esas condiciones de trabajo. Como se puede observar en tabla 4.6 y gráfico 4.6.

**Tabla 4.6.** Rendimientos promedios de cocción en samasa

RENDIMIENTOS PROMEDIOS				
T0	T1	T2	T3	PROMEDIO %
85.73	85.8	85.87	85.83	85.81

El detalle de esta operación se puede apreciar en el anexo 5, de la presente investigación.

**Gráfico 4.6.** Rendimientos promedios de cocción en samasa



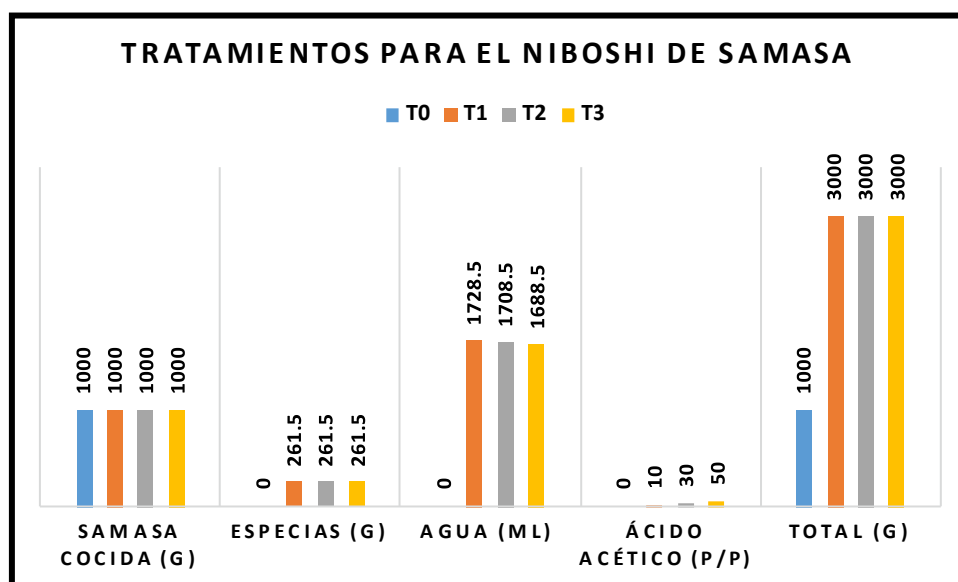
Se prepararon las soluciones de marinado de acuerdo a lo establecido en la tabla 4.7, para la determinación de la cantidad de vinagre a utilizar se multiplico el porcentaje por la cantidad de materia cocida a tratar.

**Tabla 4.7.** Tratamientos para el Niboshi de samasa (*Anchoa nasus*)

ITEMS	TRATAMIENTOS (T <sub>n</sub> )			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
<b>Samasa cocida (g)</b>	<b>1000.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>1000.00</b>
<b>Especias (g)</b>	<b>0.00</b>	<b>261.50</b>	<b>261.50</b>	<b>261.50</b>
<b>Agua (ml)</b>	<b>0.00</b>	<b>1728.50</b>	<b>1708.50</b>	<b>1688.50</b>
<b>Ácido acético (p/p)</b>	<b>0.00</b>	<b>10.00</b>	<b>30.00</b>	<b>50.00</b>
<b>Total (g)</b>	<b>1000.00</b>	<b>3000.00</b>	<b>3000.00</b>	<b>3000.00</b>

En el gráfico 4.7, se puede apreciar que las cantidades de la materia prima cocida (1000 g) y las cantidades de las especias (261.5 g) utilizadas para el marinado son constantes, mientras que las cantidades de ácido acético utilizado varían de acuerdo a

los tratamientos propuestos (T1: 10 ml; T2: 30 ml y T3: 50 ml) y la cantidad de agua disminuye por tratamiento, compensando el volumen de vinagre añadido (T1: 1728.50 ml; T2: 1708.50 ml y T3: 1688.50 ml), dando un peso total de 3000 gramos por tratamiento.



**Gráfico 4.7.** Tratamientos para el niboshi de samasa

Se trabajó con una muestra en blanco a la cual no se le incorporó ningún tipo de solución de marinado con un peso de 1000 gramos de samasa cocida, la cual fue secada en la estufa eléctrica.

Los valores obtenidos en las determinaciones y ensayos fueron reportados como valor promedio de las muestras de cada tratamiento por triplicado

#### 4.4.1. Prueba de aceptabilidad del producto tipo niboshi

Una de las principales ventajas de estas pruebas es que proveen información esencial del producto, permiten identificar el grado de gusto o disgusto del mismo y relacionan el perfil descriptivo y otras variables para poder optimizarlo o mejorarlo. Este tipo de prueba involucra jueces imparciales, que no han sido previamente entrenados para realizar un análisis de tipo sensorial. Busca que este califique el producto que se plantea en evaluación con un grado de aceptación.



Consiste en pedirle a los panelistas que den su informe sobre el grado de satisfacción que tienen de un producto, al presentársele una escala hedónica o de satisfacción, las escalas deben ser impares con un punto intermedio de ni me gusta ni me disgusta.

Con estos tratamientos se buscó determinar la influencia del ácido acético sobre la aceptabilidad del producto final, realzando el sabor por la concentración de este aditivo alimentario, para lo cual se aplicó la prueba hedónica (tabla 4.8), realizándose esta evaluación con 30 personas. Los resultados de dicha prueba sensorial son mostrados en la tabla 4.9-

**Tabla 4.8.** Escala valorativa de la tabla hedónica para el producto niboshi de samasa “*Anchoa nasus*”.

Número	Calificativo
1	Disgusta extremadamente
2	Disgusta mucho
3	Disgusta
4	Ni gusta, Ni disgusta
5	Gusta
6	Gusta mucho
7	Gusta extremadamente



**Figura 4.2.** Producto final y análisis de satisfacción del niboshi de samasa.

## **CARTILLA DE EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO**

**Producto:** Niboshi de samasa (*Anchoa nasus*) a diferentes concentraciones de ácido acético.

A continuación, usted deberá marcar con una “X” una casilla por tratamiento, la valoración que más se adecua de acuerdo a la aceptabilidad del producto.

**Fecha de la evaluación:** .....

<b>Escala hedónica para calificar el producto / Tratamiento</b>	<b>T 0</b>	<b>T 1</b>	<b>T 2</b>	<b>T 3</b>
1 = Disgusta extremadamente				
2 = Disgusta mucho				
3 = Disgusta				
4 = Ni gusta ni disgusta				
5 = Gusta				
6 = Gusta mucho				
7 = Gusta extremadamente				

### **Observaciones**

---

---

---

---

---

Gracias por su tiempo.

**Tabla 4.9.** Resultados de aceptabilidad del producto tipo niboshi de samasa, según tratamiento con ácido acético.

**EVALUACIÓN DEL ACEPTABILIDAD NIBOSHI**

RESULTADOS				
EVALUADOR N°	TRATAMIENTO 0	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMIENTO 3
1	3	4	4	3
2	5	5	4	4
3	3	4	5	3
4	3	3	4	4
5	4	5	5	4
6	3	5	5	3
7	4	3	5	3
8	4	4	6	4
9	3	3	5	5
10	3	4	4	4
11	3	5	4	3
12	6	5	5	5
13	3	5	5	4
14	3	3	6	3
15	4	3	6	4
16	4	5	6	3
17	4	4	5	3
18	4	4	5	4
19	5	5	5	3
20	3	4	6	5
21	3	4	5	5
22	3	5	5	4
23	5	4	5	3
24	3	3	5	4
25	3	4	5	3
26	4	5	5	5
27	3	4	6	3
28	4	5	5	5
29	3	4	5	4
30	4	4	4	3
Promedio	3.63	4.17	5.00	3.77

En la aceptabilidad de un producto marinado, los ingredientes que conforman esta solución juegan un factor muy importante, los cuales muchas veces actúan positivamente o caso contrario lo desmerecen generando la no aceptación del producto final.

Con los datos obtenidos se procedió a la realización de las pruebas estadísticas, como se observa en la tabla 4.10, encontrándose los siguientes resultados.

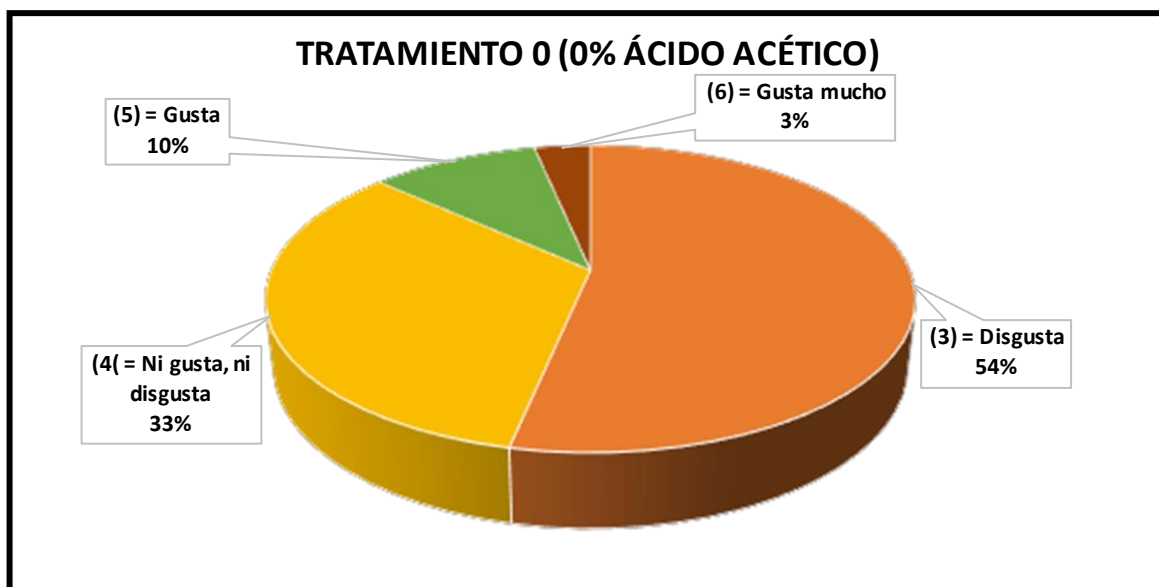
#### 4.4.2. Tratamiento 0. Concentración de ácido acético 0%

En la Tabla 4.10, se observa la distribución de la aceptación del producto sin ningún tipo de agregado de solución de marinado y cero por ciento de ácido acético, según la escala hedónica el valor 3 (disgusta) este fue de 53.33%, valor 4 (ni gusta, ni disgusta) 33.33%, valor 5 (gusta) 10 % y valor 6 (gusta mucho) 3.33%.

**Tabla 4.10.** Aceptabilidad del tratamiento a 0% de ácido acético

TRATAMIENTO 0 (0% ÁCIDO ACÉTICO)		
valor	repeticiones	%
(3) = Disgusta	16	53.33
(4) = Ni gusta, ni disgusta	10	33.33
(5) = Gusta	3	10.00
(6) = Gusta mucho	1	3.33
(7) = Gusta extremadamente	0	0.00
	30	100

Según la interpretación de estos resultados y a la equivalencia del promedio 3.63 (tabla 4.9) para este tratamiento, la aceptabilidad del producto tipo niboshi sin tratamiento no goza de una buena aceptación por parte del panel de evaluadores. Los resultados fueron representados en la gráfica 4.8.



**Gráfico 4.8.** Distribución de aceptabilidad del tratamiento 0% de ácido acético.

#### 4.4.3. Tratamiento 1. Concentración de ácido acético 1%

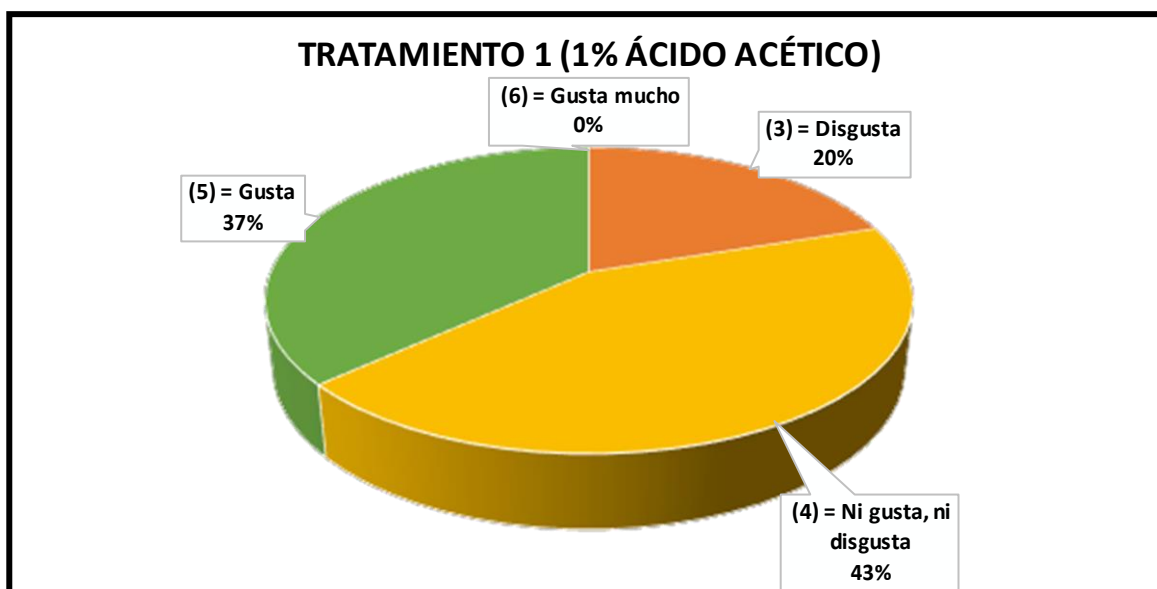
En este tratamiento de ácido acético al 1% se buscó realzar el sabor de la samasa con los componentes de la solución de marinado, así como la textura en el producto final elaborado. Los resultados para estos atributos son mostrados en la tabla 4.11.

**Tabla 4.11.** Aceptabilidad del tratamiento al 1% de ácido acético

<b>TRATAMIENTO 1 (1% ÁCIDO ACÉTICO)</b>		
<b>Valor</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>%</b>
(3) = Disgusta	6	20.00
(4) = Ni gusta, ni disgusta	13	43.33
(5) = Gusta	11	36.67
(6) = Gusta mucho	0	0.00
(7) = Gusta extremadamente	0	0.00
	30	100

Para este tratamiento 1; las observaciones realizadas por los evaluadores fueron: Para el considerando 3 (disgusta) representó 20%, considerando 4 (ni gusta ni disgusta) se valoró con 43.33% y para el número 5 (gusta) se obtuvo una valoración de 36.67%.

En el caso del valor promedio calculado para este tratamiento dio como resultado 4.17, siendo contrastado con el resultado obtenido, predominancia del valor 4 (ni gusta, ni disgusta) con el 43.33%, seguido con un 36.67% del valor 5 (gusta). Estos valores se presentan en la gráfica 4.9.



**Gráfico 4.9.** Distribución de aceptabilidad del tratamiento 1% de ácido acético.

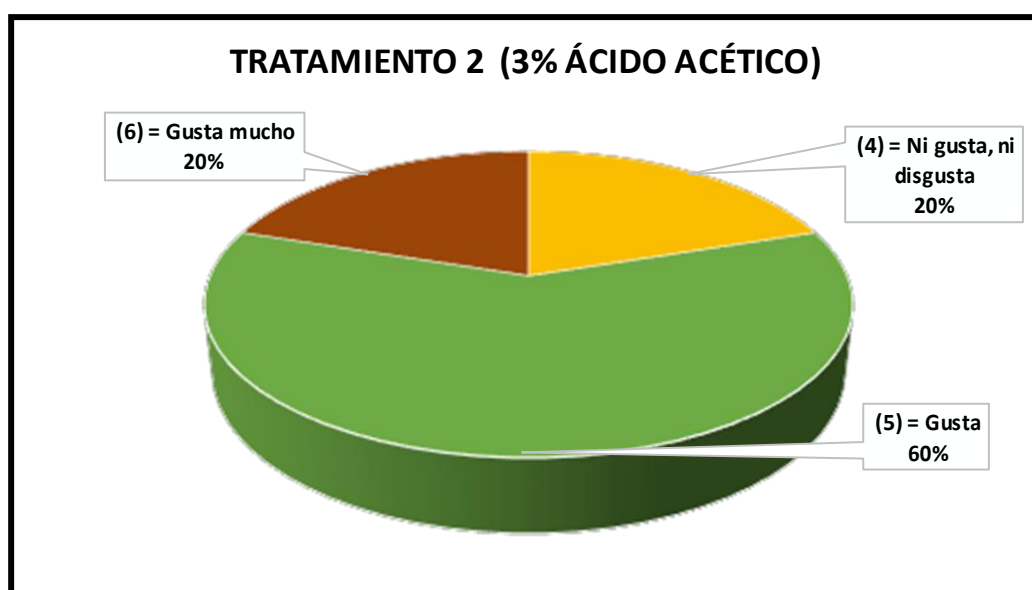
#### 4.4.4. Tratamiento 2. Concentración de ácido acético 3%

En este tratamiento de ácido acético al 3% se consiguieron los siguientes resultados de acuerdo a los atributos evaluados en la tabla 4.12.

**Tabla 4.12.** Aceptabilidad del tratamiento al 3% de ácido acético

TRATAMIENTO 2 (3% ÁCIDO ACÉTICO)		
Valor	Repeticiones	%
(4) = Ni gusta, ni disgusta	6	20.00
(5) = Gusta	18	60.00
(6) = Gusta mucho	6	20.00
(7) = Gusta extremadamente	0	0.00
	30	100

Según la tabla 4.12, la aceptabilidad para este tratamiento al 3% de ácido acético la valoración más alta corresponde al indicador 5 (gusta) con el 60 % de aceptabilidad, los indicadores 4 (ni gusta, ni disgusta) y el indicador 6 (gusta mucho) ambos presentaron valores iguales del 20% de aceptabilidad por parte de los panelistas evaluadores. Esto debido al sabor influenciado por el ácido acético y a los ingredientes incorporados a la solución de marinado. Apreciándose en la gráfica correspondiente 4.10.



**Gráfico 4.10.** Distribución de aceptabilidad del tratamiento 3% de ácido acético.

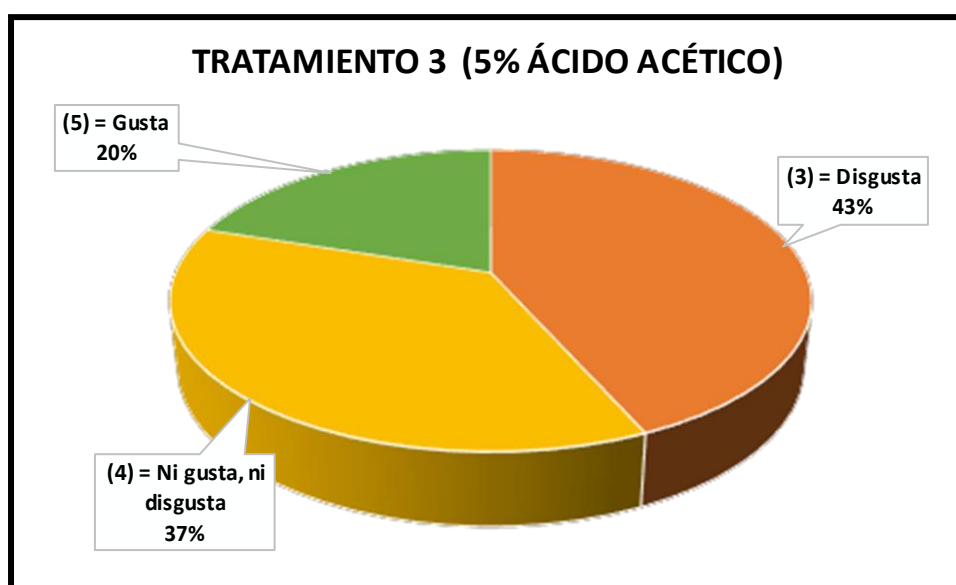
#### 4.4.5. Tratamiento 3. Concentración de ácido acético 5%

Igualmente, que en los casos anteriores el resultado de este tratamiento fue evaluado a través de una prueba sensorial.

En este tratamiento de ácido acético al 5%, los resultados se presentan en la tabla 4.13, y en el gráfico 4.11, en los cuales se observa que el valor de mayor predominio fue el del indicador 3 (disgusta) con 43.33%, debido al alto sabor ácido en el producto final, generando el rechazo del mismo, seguido del valor del indicador 4 (ni gusta, ni disgusta) con 36.67 % y 20% corresponde al indicador 5 (gusta), para los otros indicadores la valoración fue de cero por ciento (0%).

**Tabla 4.13.** Aceptabilidad del tratamiento al 5% de ácido acético

TRATAMIENTO 3 (5% ÁCIDO ACÉTICO)		
Valor	Repeticiones	%
(3) = Disgusta	13	43.33
(4) = Ni gusta, ni disgusta	11	36.67
(5) = Gusta	6	20.00
(6) = Gusta mucho	0	0.00
(7) = Gusta extremadamente	0	0.00
	30	100



**Gráfico 4.11.** Distribución de aceptabilidad del tratamiento 5% de ácido acético

Comparado el valor obtenido del indicador de mayor valor disgusta con 43.33% con el valor promedio de la valoración dada por los evaluadores de 3.77 para este tratamiento y si aplicamos el redondeo (valor 4) este podría ser considerado como un valor referente de ni gusta, ni disgusta, observándose que la diferencia entre estos resultados es de 13 para el indicador 3 y de 11 para el indicador 4.

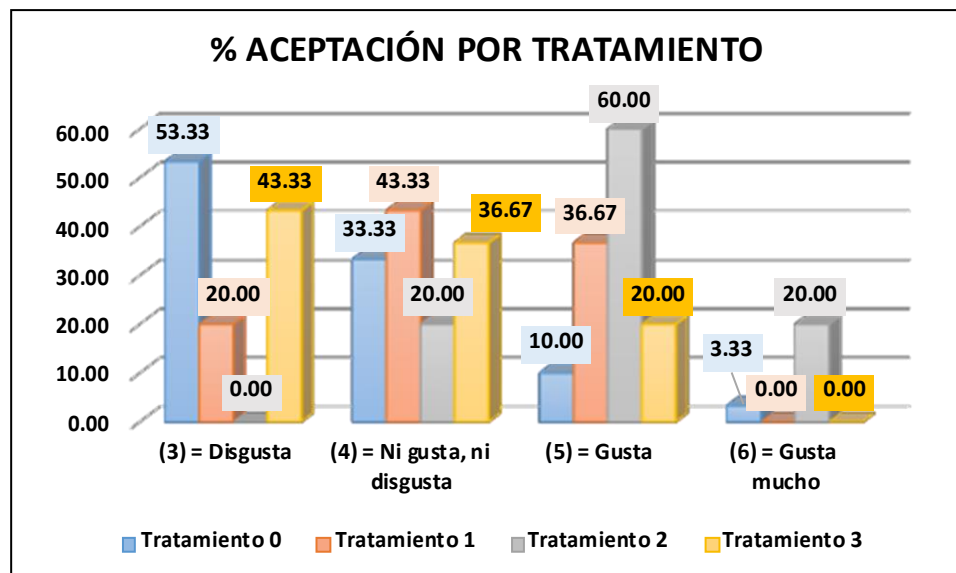


#### 4.5. SELECCIÓN DEL PRODUCTO

Se realizó el consolidado de la evaluación de los tratamientos con ácido acético planteados en esta investigación, determinándose que el tratamiento 2 (3% de ácido acético) es el que tiene mayor aceptación entre los evaluadores, el cual cuenta con 60% del indicador 5 (gusta) y 20% del indicador 6 (gusta mucho), sumando estos dos indicadores le corresponde una valoración del 80% favorable para ser seleccionado como el tratamiento adecuado. Según lo expresado por los referentes es por el sabor ligero ácido y a la influencia de los componentes agregados a la solución del marinado. En la tabla 4.14, se presenta el consolidado de los tratamientos y su gráfico correspondiente.

**Tabla 4.14.** Porcentaje de aceptación por tratamiento de ácido acético

% DE ACEPTACIÓN POR TRATAMIENTO				
Calificación	Tratamiento 0	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
(3) = Disgusta	53.33	20.00	0.00	43.33
(4) = Ni gusta, ni disgusta	33.33	43.33	20.00	36.67
(5) = Gusta	10.00	36.67	60.00	20.00
(6) = Gusta mucho	3.33	0.00	20.00	0.00
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0



**Gráfico 4.12.** Aceptación por tratamiento de ácido acético

#### 4.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Con el análisis estadístico aplicada a los tratamientos se estableció que hay diferencias significativas entre estos, se aplicó el análisis de comparación de datos de los valores calculados para las medianas, determinándose que las concentraciones de ácido acético influyen en la aceptabilidad del producto, realzando el sabor y textura al producto final, observándose que para el tratamiento 2, este presenta un valor de 5, siendo este indicador el que ocupa el lugar central entre todos los valores registrados en la evaluación del producto, influenciado por la acidez y los sabores agregados por las especias. Tabla 4.15.

Respecto a la valoración registrada que más se repite por los evaluadores, podemos decir que la moda para los tratamientos corresponde al tratamiento número 2 (3% de ácido acético) esta fue de puntuación 5 (gusta).

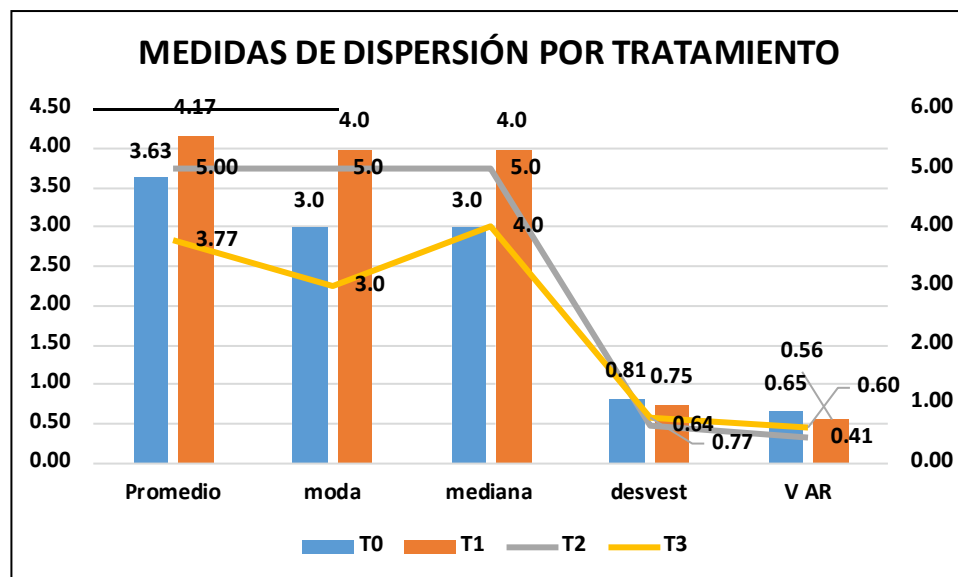
**Tabla 4.15.** Resultados estadísticos de los tratamientos desarrollados.

ITEM	TRATAMIENTOS			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
PROMEDIO	3.63	4.17	5.00	3.77
MODA	3.00	4.00	5.00	3.00
MEDIANA	3.00	4.00	5.00	4.00
DESVIACIÓN ESTANDAR	0.81	0.75	0.64	0.77
VARIACIÓN	0.65	0.56	0.41	0.60

La desviación estándar calculada para los tratamientos corresponde a 0.81 para el tratamiento cero, 0.75 para el tratamiento uno, 0.64 para tratamiento dos y 0.77 para el tratamiento tres.

Esta medida de dispersión nos indica que tanto se alejan los valores determinados respecto a la media o promedio calculado en cada tratamiento trabajado. Entonces podemos observar que el valor que menos se aleja de la medida de tendencia central es la del tratamiento número 2, con una desviación estándar de 0.64.

En lo que concierne a la varianza el resultado que menos ratio de dispersión aplica es la del tratamiento 2 con un valor de 0.41, respecto a los otros tratamientos del estudio desarrollado.



**Gráfico 4.13.** Medidas de dispersión por tratamiento.

Los resultados obtenidos de la prueba estadística con significancia ( $\alpha = 0.05$ ) demostraron que el producto del tratamiento 2 con ácido acético 3%, fue aceptado por quienes lo analizaron y juzgaron, calificándolo como “Me gusta” y “gusta mucho”. Los cálculos se presentan en el Anexo 7, en la cual se muestra que la más alta significancia entre grupos es el tratamiento 2 con 0.413, lo que indica que este tratamiento tiene mayor aceptabilidad sobre los demás tratamientos estudiados.

#### 4.7. PRODUCTO SELECCIONADO

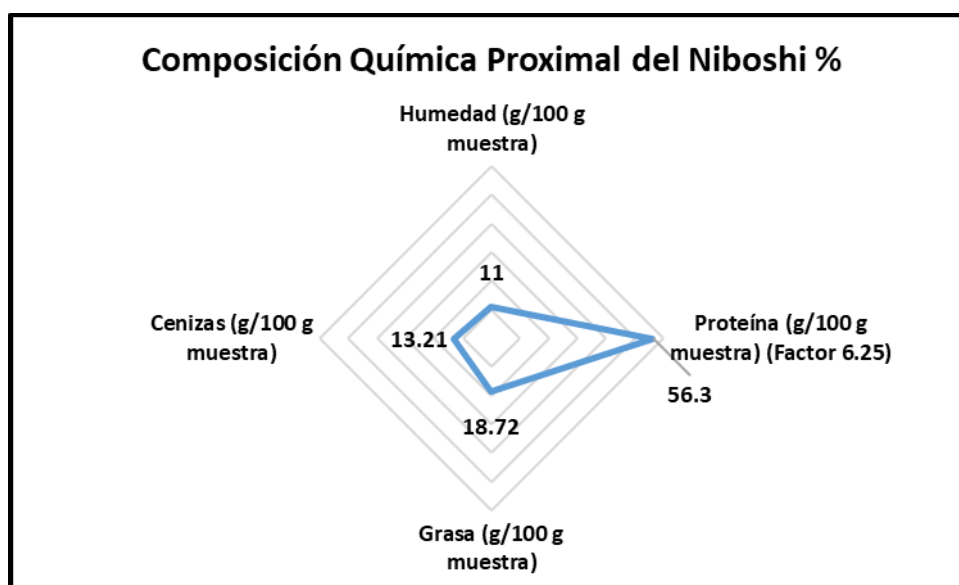
Seleccionado el mejor tratamiento, de acuerdo al grado de influencia en los evaluadores de acuerdo a la escala aplicada, se procedió a realizar la determinación químico proximal y ensayos microbiológicos de acuerdo a la Norma establecida para este tipo de producto.

##### 4.7.1. Análisis Químico Proximal del Producto Tipo Niboshi

El producto seleccionado de acuerdo a la prueba de aceptabilidad fue sometido a un análisis químico proximal, los resultados del ensayo se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 4.16.** Composición química proximal del producto tipo niboshi.

COMPONENTE	%
Humedad (g/100 g muestra)	11.00
Proteína (g/100 g muestra) (Factor 6.25)	56.30
Grasa (g/100 g muestra)	18.72
Cenizas (g/100 g muestra)	13.21
Energía total (Kcal/100g muestra)	393.68



**Gráfico 4.14.** Composición química proximal del niboshi

De acuerdo al cuadro anterior se puede destacar que el producto elaborado tipo Niboshi de samasa, posee un considerable contenido de proteína de 56.30%, grasa 18.72% y un aporte energético de 393.68 Kcal/100 g de muestra, lo cual beneficia al producto dándole una característica nutricional importante, para ser aprovechado como fuente alimentaria en todos los estratos sociales.

#### 4.7.2. Análisis Microbiológico del Producto Tipo Niboshi

Se consideró la evaluación microbiológica al producto seleccionado, para determinar la carga microbiana referente a las buenas practicas, aplicadas en su elaboración, estos resultados se presentan en la tabla 4.17.

**Tabla 4.17.** Resultados microbiológicos del producto tipo Niboshi.

DETERMINACIONES	RESULTADOS	LÍMITES PERMISIBLES
<i>Aerobios mesófilos (ufc/g)</i>	1.0 x 10	5 x 10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli (NMP/g)</i>	Ausencia	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus (ufc/g)</i>	Ausencia	10 <sup>3</sup>
<i>Mohos (ufc/g)</i>	<10.0	10 <sup>3</sup>
<i>Levaduras (ufc/g)</i>	<10.0	10 <sup>3</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	Ausencia	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella spp (Ausencia/25 g)</i>	Ausencia	Ausencia

**Fuente.** Laboratorio Control de Calidad FIP - UNP

Los resultados de las determinaciones microbiológicas muestran que el producto es de buena calidad sanitaria, además nos indican que se ha dado cumplimiento a las buenas prácticas de manufactura y a una adecuada desinfección de los materiales utilizados durante su procesamiento. Para el caso de los *aerobios mesófilos* se encontraron 1.0 x 10 (ufc/g), es reflejo de la calidad sanitaria. El producto final reportó presencia de mohos y levaduras por debajo de lo aceptado por la norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (Resolución ministerial N° 591-2008-MINSA-27/06/2008)

#### 4.8. DETERMINACIÓN DE RENDIMIENTOS

Para encontrar o elaborar los rendimientos del proceso se realiza un balance de materia, el mismo que es mostrado en la tabla 4.18.

**Tabla 4.18.** Rendimientos del proceso del producto tipo niboshi de samasa. \*

ETAPA	RENDIMIENTO TOTAL (%)
Recepción de materia prima	100.00
Descongelado	95.00
Lavado y Seleccionado	80.00
Cocción	66.00
Secado	19.00
Envasado	18.00

\*: Se consideró la Fase II: Elaboración del producto niboshi en el LCC.

El rendimiento final para el producto tipo niboshi fue de 18.00% respecto al total de la materia prima recepcionada.

#### 4.9. DISCUSIÓN

Los resultados biométricos del recurso samasa (*Anchoa nasus*) obtenidos fueron 11.53 centímetros para la longitud total, 98 unidades por kilogramo, peso por ejemplar 10.28 gramos en promedio. Además, en la composición química el porcentaje de grasa total fue de 4.72% y proteína 15.92%. Estos resultados obtenidos coinciden según lo reportado por Gallo (2003), para un correcto procesamiento de este producto, se requiere materia prima con un alto grado de frescura, el más bajo contenido de grasa posible, de preferencia menor a 7%, y tamaños entre 5 a 12 cm. Y la frescura según la valoración aplicado para la samasa trabajada como materia prima esta obtuvo una puntuación de 8.00, catalogada como materia prima fresca.

Debido a que la samasa tiene igual comportamiento que la anchoveta negra, ambas se deterioran rápidamente y debido al sistema de pesca aplicado (red de cerco) y a la maniobra aplicada a pesar de tener ejemplares con frescura 8, el 20%

aproximadamente del total recepcionado en muelle es rechazado por presentar magulladuras y trozos. Por lo cual Oannes (2003) en su boletín tecnológico dice: Para cumplir con estas condiciones en el Perú, se requeriría por tanto emplear escrupulosamente sistemas de conservación a bordo, utilizar materia prima en estado juvenil, post desove, o aquella capturada en estaciones en que alcanzan bajo contenido graso (julio a noviembre para anchoveta). La anchoveta blanca (samasa) tendría, por sí misma, grandes posibilidades y condiciones para la manufactura de este producto.

Los resultados de los análisis microbiológicos para el producto final, demuestran que este presenta una calidad sanitaria buena, debido al control de calidad aplicado a la materia prima e insumos y las BPM, además el ácido acético influye sobre la carga microbiana. Estos resultados corroboran el estudio realizado por Ordoñez (1998) quien manifiesta: El descenso del pH debido a la acción del ácido acético y la ligera acción del cloruro de sodio y de las especias añadidas, cumplen un papel muy importante en la carga microbiana y en la conservación de los productos. Todos estos factores combinados suelen ofrecer una buena estabilidad microbiológica (Ordóñez, 1998)

Correa (2018), en su trabajo de tesis sobre elaboración de marinado frito de paiche (*Arapaima gigas*), presenta resultados de la aceptabilidad de su producto formulado y a través de la prueba estadística “t” de hipótesis de medias con significancia ( $\alpha = 0.05$ ) demostraron que el producto fue aceptado por quienes lo analizaron y juzgaron, calificándolo como “Me gusta mucho” o “Me gusta moderadamente”. Los resultados para nuestro producto demuestran la similitud para la aceptabilidad del producto tipo niboshi de samasa, en la cual se seleccionó el tratamiento 2 el cual se trabajó con concentración del 3% de ácido acético, obteniéndose el calificativo de “gusta” 60% y “gusta mucho” 20%.

En cuanto a los rendimientos del proceso del producto niboshi de samasa, se puede evidenciar en la tabla 4.18, el resultado de 18% para el producto final, este resultado podría considerarse bajo, el cual mejoraría si es que se implementaran mejoras en el sistema de captura en caso de ser factible la producción masiva de este tipo de producto, aprovechando un recurso que permitiría acceder a una proteína de buena calidad y ácidos grasos beneficiosos para la salud.

## CONCLUSIONES

Después de haber realizado esta investigación y de acuerdo a los resultados y condiciones del presente trabajo se puede concluir que:

- Se logró obtener un producto tipo niboshi a partir de samasa (*Anchoa nasus*), lo cual nos indica que esta especie es adecuada para aplicar esta tecnología de proceso, permitiéndonos darle un uso adecuado generando valor agregado y sobretodo direccionarlo para consumo humano directo.
- De acuerdo a la metodología para el proceso, este trabajo se desarrolló en dos fases productivas, lo ideal sería implementar solamente una para no generar problemas de exceso de manipuleo, afectando la calidad de la materia prima y rendimientos posteriores.
- Se aplicó la prueba de aceptabilidad o de preferencia, la que permitió determinar que el tratamiento con 3% de ácido acético, fue el que más gusto a los jueces evaluadores, por la injerencia de un sabor agradable debido al ácido acético (vinagre) y a las especias de los tratamientos que se propusieron. Los otros tratamientos al igual que el tratamiento testigo (0% de ácido acético) tienen baja influencia para la aceptabilidad de productos de este tipo.
- Se determinó que el rendimiento final del producto envasado es de 18 %, el cual se podría mejorar, si es que se hacen algunas correcciones respecto al arte de pesca, manipuleo y conservación a bordo.



## RECOMENDACIONES

Luego de haber realizado el análisis respectivo de este trabajo de tesis, se recomienda:

- Preparar e instruir al personal para la captura y conservación de este recurso por ser muy perecible; siendo necesario una adecuada manipulación y conservación con hielo u otro tipo de sistema de refrigeración.
- Continuar con el proceso de investigación para lograr determinar otros tratamientos que incentiven el consumo de estas especies: anchoveta negra (*Engraulis ringens*) y samasa (*Anchoa nasus*) generando alternativas de solución a la deficiencia alimentaria a nivel local, nacional e internacional.
- Realizar estudios de costos y estudio de mercado para determinar la aceptación y factibilidad de la introducción de este tipo de producto como un snack en el mercado peruano.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALASKAN-DRIED-FOODS. (1999). Market survey of the Korean Dried Fishery Product Industry. Seoul, Korea: Submitted by Pacific Consultants corporation.
- ALVARADO, J. (2003). Estudio estadístico de pruebas sensoriales de harinas compuestas para panificación. Revista Boliviana de Química v.28 n.2 La Paz. En línea. Consultado el 08 de Setiembre del 2016. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0250-54602011000200005](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-54602011000200005). Accesado el (25.06.19)
- ALVARADO, J. (2003). Técnicas de Marinado. México.
- BOUCHON M. (2007). Biología y pesquería de samasa (Kner y Steindachner, 1866) (Pisces: Clupeiformes: Engraulidae) en el mar peruano. Tesis para optar el grado de Maestro en Ciencias del mar. Univ. Nac. Federico Villareal. 70 pp
- BOUCHON M. (2007). Conocimiento Actual de la Samasa (*Anchoa nasus*)
- BURT S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods – a review. International Journal of Food Microbiology. 94: 223–253.
- CABRERA GONZÁLEZ S. (2006). Evaluación de piezas de pollo congeladas, marinadas con carragenina. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- CARAZO, I. (2012). Innovación y Desarrollo Empresarial. Instituto Tecnológico de la Producción. Callao - Lima – Perú. Disponible en:  
<https://www.regionpiura.gob.pe/documentos/grde/expo2.pdf> . Accesado el(18.03.19)
- CHIRICHIGNO N, CORNEJO RM. (2001). Catálogo Comentado de los peces marinos del Perú. Publicación Especial Inf. Inst. Mar Perú. 314 pp
- CHIRICHIGNO, N. & VÉLEZ, J. (1998) Clave para identificar los peces los peces marinos del Perú (2da edición, revisada y actualizada). Publicación Especial Inf. Inst. Mar Perú, 500 pp.
- CODEX ALIMENTARIUS (2003b). Recommended International Code of Practice for Radiation Processing of Foods. CAC/RCP 19- 1979, Rev 2- 2003.
- CODEX ALIMENTARIUS. (2003A). Codex General Standard for Irradiated Foods. 106- 1983, Rev. 1-2003, Roma.
- CORRALESFOWLER, (1945); CPPS, (1969); CHIRICHIGNO ET AL. (1982) Y RUBIO (1993). – IMARPE Lima, Perú. Disponible en:

<http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/bitstream/123456789/2330/1/Bouchon%2C%20Maril%C3%BA.pdf>. . Accesado el (26.03.19)

- CORREA, H. (2018). Elaboración de marinado frito de paiche (*Arapaima gigas*) en salsa de frutas de la selva. Tesis. UNALM Facultad de Pesquería. Lima-Perú.
- DE TORO, M. (2006). Nuevo Pequeño Larousse Ilustrado Diccionario Enciclopédico®. París, Francia. Librería Larousse.
- ESCHMEYER, WILLIAM N., ED. (1998). Catalog of Fishes, Special Publication of the Center for Biodiversity Research and Information, no. 1, vol 1-3
- FENEMMA, O. 2000. Química de los Alimentos. 2 ed. Editorial Acribia S.A., Zaragoza.1280 p.
- GALLO, M. (2003). Serie de notas tecnológicas procesamiento de productos pesqueros no tradicionales. Instituto Tecnológico del Perú (ITP). Callao – Lima – Perú.
- GARCÍA, E; MONGÓ, M; CULQUICÓNDOR, N; HUASASQUICHE, P; URBINA, J. (2008). Introducción de la anchoa en el Mercado Brasileño. Tesis de grado. Universidad ESAN. Lima – Perú.
- GÖKOGLU N., CENGİZ, E. Y YERLİKAYA P. (2004). Determination of the shelf life of marinated sardine (*Sardina pilchardus*) stored at 4 °C. Food control 15: 1-4.
- GÖKOGLU N., KADIR TOPUZ O. Y YERLİKAYA P. (2009). Effects of pomegranate sauce on quality of marinated anchovy during refrigerated storage. LWT-Food Science and Technology 42: 113-118.
- GRAM L. Y HUSS H.H. (1996). Microbiological spoilage of fish and fish products. International Journal of Food Microbiology 33 (1): 121-137.
- GUTIÉRREZ, B. (2005). Ciencia Bromatológica- Principios Generales de los Alimentos., p.436-439. Editorial: Ediciones Díaz de Santos. Madrid – España.
- GUTIÉRREZ, B. (2005). Ciencia y tecnología culinaria, p.113-116. Editorial: Ediciones Díaz de Santos. Madrid – España.
- IMARPE, (1972a) Primer Crucero del Barco de Exploración Científica “Profesor Mesiatsev” (13 – 28 julio 1972). Ser. Inf. Esp. Inst. Mar Perú, IM-113, 74 pp.
- IMARPE, (1972b) Operación EUREKA XXIII (3 – 6 agosto 1972). Ser. Inf. Esp. Inst. Mar Perú, IM-112, 52 pp.
- IMARPE, (1973). Séptimo Crucero del Barco Ruso de Exploración Científica “Profesor Mesiatsev” (6 mayo – 27 junio 1973) Crucero 7305 IMARPE – VNIRO. Ser. Inf. Esp. Inst. Mar Perú, IM-134, 200 pp.

- IMARPE, 2016; Instituto del Mar Peruano; Evaluación Hidroacústico de Recursos Pelágicos; Crucero de Evaluación 16-05-06
- INFOPE (s.f). Samasa (*Anchoa nasus*) Disponible en:  
<http://tumi.lamolina.edu.pe/infopes/?product=samasa-anchoa-nasus>. Accesado el 12.03.19
- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN (ITP) (1999). Tablas de composición química. Callao – Lima - Perú.
- ITP 1997 (Instituto tecnológico de la Producción) Procesamiento de productos curados. Guía de práctica: Determinación de cloruros, humedad, actividad del agua (Aw). Lima. 94p.
- ITP. 1999. Alternativas tecnológicas para recursos pesqueros no explotados. Rev. Focus Año 2. N°1: 38 pp. Accesado el 18.4.19
- JOSEPH, J, (1963) Contribución a la biología del engraulido Anchoa naso (GILBERT Y PIERSON, 1898) de las aguas ecuatorianas. Inter-Am. Trop. Tun. Comm. Bull. , 8 (1), 3-30.
- KILINC B. Y CAKLI S. (2005). Determination of the shelf life of sardine (*Sardina pilchardus*) marinades in tomato sauce stored at 4°C. Food Control 16: 639-644
- MADDION, MACHELL Y ADAMS. (1999). Procesamiento de pescado. Libro de consulta sobre tecnología aplicadas al ciclo alimentario. UNIFEM. NEW YORK-USA
- MALAJOVICH, M. (2011). Guía de Acetificación. Brasil. En línea. Consultado el 15 de octubre del 2016. Disponible en:  
[http://www.bteduc.bio.br/guias\\_es/33\\_Vinagre\\_artesanal.pdf](http://www.bteduc.bio.br/guias_es/33_Vinagre_artesanal.pdf). Accesado el 15.03.19
- MANDIGO, R. (2000). Value – Added Processed Metas Shot Course. Department of animal sciencie. University of Nevaska – Lincoln.
- McGEE, M. (2003). Efecto del marinado de la carne. Retención de agua. Argentina
- MCLAY R. (1972). Marinades. Torry Advisory Note No: 56. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Torry Research Station. Aberdeen, UK.
- MEYER V. (1965). Marinades. En: Fish as food. (Vol. 3, Parte 1). Academic Press. New York, USA.
- MONTERROSA, S. (2007). Determinación de bases volátiles en carnes frescas de pescado como índice de calidad y frescura en la degradación proteica. Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola. Universidad Dr. Jose Matias Delgado. El Salvador

- NARVÁEZ V. (2007). Estudio sobre la utilización de conservantes y saborizantes para la conservación de alimentos y su impacto en la salud humana. Universidad Tecnológica Equinoccial. Ecuador
- NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 700-002-2012. (2012). Disponible en:  
[http://www.sanipes.gob.pe/documentos/14\\_NTP700.0022012LineamientosyProcedimientosdeMuestreodePescadoyProductosPesquerosparaInspeccion.pdf](http://www.sanipes.gob.pe/documentos/14_NTP700.0022012LineamientosyProcedimientosdeMuestreodePescadoyProductosPesquerosparaInspeccion.pdf). Accesado el (09.04.19)
- ODURO, CHOI Y RYU. (2011), Effects of cooking Conditions on the Protein Quality of Chub Mackerel *Scomber japonicus* Korea: Fish Aquat Sci 14(4); 257-265
- PRODUCE. (2011). Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola. Ministerio de la Producción. 180 pp.
- QUIMINET. (2014). El uso de las inyectoras en el proceso de marinado. Extraído el 15 de marzo del 2014 de: <http://www.quiminet.com/articulos/el-uso-de-las-inyectoras-en-elproceso-de-marinado-28176.htm>
- R.M. N° 615-2003-SA/DM. (2003). Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/253963-615-2003-sa-dm>
- RAMÍREZ, R. (2009). Tecnología de cárnicos. 1 ed. Universidad Nacional y Abierta a Distancia, Bogotá. En línea. Consultado 17 de diciembre 2016. Disponible en: <https://es.slideshare.net/josewelling/mdulo-tecnologa-de-carnicos>. Accesado el 15.03.19
- RED ALIMENTARIA. (2014). “Marinado”. Disponible en:  
[http://www.americarne.com/revista/notas.php?id\\_articulo=733&tipo=detaes&titulo=Transferencia%20Tecnol%F3gica%20/%20Metal.marinado%20efecto%20spray](http://www.americarne.com/revista/notas.php?id_articulo=733&tipo=detaes&titulo=Transferencia%20Tecnol%F3gica%20/%20Metal.marinado%20efecto%20spray).  
Accesado el: 10.03.19
- RODRIGUEZ, H; TAPIA, N; y DELGADO, F. (2005). Determinación de parámetros tecnológicos en la elaboración de productos cocidos secos utilizando como materia prima el pejerrey “*Odonthestes regia regia*”. UNJBG – Tacna – Perú. Disponible en <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1691>. Accesado el (02.09.18)
- RODRÍGUEZ, J. (2004). Proceso de Elaboración de semiconservas de pescado. Guía práctica para la elaboración de conservas de productos de la pesca. Editorial Ideas Propias. Vigo. 142p.

- SALLAM KH I., AHMED A.M., ELGAZZAR M.M. Y ELDALY E.A. (2007). Chemical quality and sensory attributes of marinated Pacific saury (*Cololabis saira*) during vacuum-packaged storage at 4° C. *Food Chemistry* 102: 1061-1070
- SÁNCHEZ, R., J. (1973) Aspectos Biológicos y Pesqueros del Mar Peruano. En: Historia Marítima del Perú. El Mar Gran Personaje, Tomo I, Vol. 2, Editorial Ausonia: 567 pp.
- SEMINARIO, 2003 (Boletín Perspectivas para productos pesqueros peruanos en Japón)
- SHERON, L & ESPINOZA, L. (2013). Desarrollo de Tecnologías de Cocinado y Secado de Anchoveta e Introducción al Consumo en el Departamento de Tacna. Proyecto de Investigación. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna – Perú.
- SHIRISKAR, KHEDKAR Y SHUDAKARA. (2010). Preparation of Boiled and Dried Products from Anchovies.
- SIKORSKI, Z. (1994). Tecnología de los productos del mar: recursos, composición nutritiva y conservación. Editorial Acribia. Zaragoza. 330p.
- VELASCO J. 1996. “La suavidad y textura de la carne”. *Carnetec*. Noviembre Vol. 3 N° 5.
- WHITEHEAD, P.J.P., NELSON, G.J. & WONGRATANA, T. (1988) Clupeoid fishes of the world (Sub Order Clupeioidi). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf-herrings. Part 2. Engraulididae. *FAO Fish. Synop.*, (125), Vol. 7, Pt. 2: 305-579.
- WIKIPEDIA. (2014). Marinado. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Marinado>.  
Accesado el: 10.03.19.
- XARGAYÓ, M., LAGARES, J., FERNÁNDEZ, E., BORRELL, D., & JUNCÀ, G. (2008). *ca.metalquimia.com*. Disponible en:  
<http://ca.metalquimia.com/upload/document/article-es-5.pd> Accesado el 20.04.19.
- ZDZISLAW, E. (1994). Recursos, Composición Nutritiva y Conservas. Tecnología de los Productos del Mar. Editorial Acribia. Zaragoza – España

## **Linkografía**

- <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/sociales/>
- <https://elperuano.pe/noticia-gobierno-prioriza-a-ninez-lucha-contr-a-nemia-y-desnutricion-67163.aspx> visitado el 26.04.19
- <https://www.snp.org.pe/pescado-para-consumo-humano/>
- <http://www.oannes.org.pe/noticias/chile-crecen-capturas-de-cinco-principales-paises-pesqueros/>
- <https://www.iucnredlist.org/>
- [http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016\\_2021/Proyectos\\_de\\_Ley\\_y\\_de\\_Resoluciones\\_Legislativas/PL0224520171211.pdf](http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Proyectos_de_Ley_y_de_Resoluciones_Legislativas/PL0224520171211.pdf) visitado 26.04.19
- <https://docplayer.es/38182144-Agenda-de-innovacion-tecnologica-para-la-utilizacion-de-la-anchoveta.html>
- <https://www.alamy.es/foto-las-pequenas-anchosas-secas-de-pescado-en-el-mercado-de-chinatown-alimentos-de-textura-de-fondo-85386957.html?pv=1&stamp=2&imageid=217ABA88-BA1B-4117>
- <https://www.ecured.cu/Vinagre>
- <https://books.google.com.pe>

## ANEXOS

### Anexo 1: Ficha técnica de la samasa (*Anchoa nasus*)



#### Samasa (*Anchoa nasus*)

Especie pelágica costera y estuarina pequeña, que forma densos cardúmenes, tolera algunas salinidades más bajas. Presenta una vida corta y un crecimiento rápido. Se distribuye desde la Bahía San Juanico (México) a Chimbote (Perú), ocasionalmente se desplaza hasta Callao y Pisco (Perú).

Biología y Ecología    Pesquería    Comercialización    Manejo y estado de explotación    Referencias bibliográfica

Parámetros de crecimiento y mortalidad

#### OTRAS ESPECIES

##### TRUCHA



Pez volador  
(*Exocoetidae*)

Pez aguja  
(*Strongylura exilis*)

Ojo de uva  
(*Hemilutjanus macrophthalmus*)

Mero negro  
(*Mycteroperca xenarcha*)

DISTRIBUCIÓN	Latitudinal :Desde la Bahía San Juanico (México) a Chimbote (Perú), ocasionalmente se desplaza hasta Callao y Pisco (Perú). (Ref. 2)
	Longitudinal :Hasta las 40 millas. (Ref. 1)
	Batimétrica :La profundidad se encuentra entre 0 a 50 m, registrándose los más altos índices de abundancia entre 20 a 30 m de profundidad. (Ref. 1)
	Migraciones:
IMPACTO DEL NIÑO	Los desembarques de samasa son favorecidos por los eventos El Niño donde incrementa sus desembarques en un 100% respecto al promedio anual; en este periodo amplía su distribución hasta el sur de Ilo. (Ref. 1)
HÁBITAT	Especie pelágica costera y estuarina, forma densos cardúmenes, tolera algunas salinidades más bajas. (Ref. 2 y 4)
REPRODUCCIÓN	Estrategia reproductiva :
	Tipo de fecundación:
	Fecundidad:
	Talla media de madurez: 11,5 cm de longitud total para ambos sexos. (Ref. 1)
	Talla media de desove:
	Tipo y época de desove:Desovan durante todo el año pero con intensidades en meses cálidos (primavera, verano). (Ref. 1)
PARÁMETROS DE CRECIMIENTO Y TASA DE MORTALIDAD	Proporción sexual:
	PARÁMETROS DE CRECIMIENTO DE MORTALIDAD ( <a href="#">Ver datos</a> ) (Ref. 1)
DIETA	Eufásidos, copépodos, anfípodos, pez vinciguerria, fitoplancton (diatomeas y dinoflagelados) y larvas de crustáceos. (Ref. 1)
RANGO DE TOLERANCIA	



## Pesquería

DESEMBARQUE TOTAL	Los desembarques de samasa del 2000 al 2007 fueron destinados principalmente a CHI y del 2008 en adelante al CHD (Ref. 10) ( <a href="#">Ver datos</a> ).
DESEMBARQUES POR PUERTO/PUNTO DE DESEMBARQUE	El principal punto de desembarque para CHD es Paita, seguido de Las Delicias y Puerto Rico (Ref. 10) ( <a href="#">Ver datos</a> ).
DESEMBARQUE POR DESTINO (PRODUCTO)	El principal destino para CHD es fresco (Ref. 10) ( <a href="#">Ver datos</a> ).
ARTES, APAREJOS Y MÉTODOS DE EXTRACCIÓN	1. Cerco 2. cortina (Baja proporción) 3. Chinchorro (muy baja proporción) (Ref. 3)
ESTACIONALIDAD (DESEMBARQUES MENSUALES)	Los mayores desembarques ocurren en el segundo semestre del año (De Julio a Diciembre) (Ref. 10) ( <a href="#">Ver datos</a> ).
FLOTA (CARACTERÍSTICAS)	<b>Flota industrial</b> Capacidades de bodega: Entre 30 y 800 m3. <b>Flota Artesanal</b> Emplea embarcaciones de pequeño calado con redes de cerco. (Ref. 1)
ESFUERZO (VIAJES)	
ZONAS DE PESCA	Su pesquería se realizó principalmente entre las 10 y 30 millas de la costa, presentándose sus principales áreas de pesca frente a Sechura, Paita y Chimbote. (Ref. 1)

## Comercialización

PRECIOS DE MERCADOS MAYORISTAS	No hay
PRINCIPALES MERCADOS DE EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN	Los principales mercados de exportación son Ucrania y Japón ( <a href="#">Ver datos</a> ). No hay mercado de importación. (Ref. 11)
VOLUMEN Y VALOR DE EXPORTACIONES	Las exportaciones solo se han dado del 2002 al 2007, alcanzando su máximo valor en el 2005 ( <a href="#">Ver datos</a> ). Siendo el principal producto congelado ( <a href="#">Ver datos</a> ). (Ref. 11)
VOLUMEN Y VALOR DE IMPORTACIONES	No hay

## Manejo y estado de explotación

BIOMASA ESTIMADA	
NORMATIVIDAD	
TALLA MÍNIMA	9,5 cm (LT) – 20% de tolerancia. (Ref. 7)
TAMAÑO DE MALLA	13 mm (1/2"). (Ref. 8)
CUOTAS DE CAPTURA	
TEMPORADA DE PESCA Y VEDAS	

**Fuente:** [http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/pag\\_fichas.php?id\\_seccion=especies](http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/pag_fichas.php?id_seccion=especies)

**Anexo 2:** Planes de muestreo NTP 700.002:2007 Lineamientos y procedimientos de muestreo del pescado y productos pesqueros para inspección.

**Fuente:** INDECOPI.

## PLANES DE MUESTREO POR ATRIBUTOS

### PLAN DE MUESTREO 1 (NIVEL DE INSPECCIÓN I, NCA = 6,5)

El peso neto es igual o menor que 1 kg (2,2 lb)

Tamaño del Lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de Aceptación	
		No.	(c)*
4,800 ó menos	6	1	(0)
4,801 - 24,000	13	2	(1)
24,001 - 48,000	21	3	(2)
48,001 - 84,000	29	4	(3)
84,001 - 144,000	48	6	(4)
144,001 - 240,000	84	9	(6)
más de 240,000	126	13	(9)

El peso neto es mayor que 1 kg (2,2 lb) pero menor que 4,5 kg (10 lb)

Tamaño del Lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de Aceptación	
		No.	(c)*
2,400 ó menos	6	1	(0)
2,401 - 15,000	13	2	(1)
15,001 - 24,000	21	3	(2)
24,001 - 42,000	29	4	(3)
42,001 - 72,000	48	6	(4)
72,001 - 120,000	84	9	(6)
más de 120,000	126	13	(9)

El peso neto es mayor que 4,5 kg (10 lb)

Tamaño del Lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de Aceptación	
		No.	(c)*
600 ó menos	6	1	(0)
601 - 2,000	13	2	(1)
2,001 - 7,200	21	3	(2)
7,201 - 15,000	29	4	(3)
15,001 - 24,000	48	6	(4)
24,001 - 42,000	84	9	(6)
más de 42,000	126	13	(9)

\* El paréntesis en el número de aceptación (c) indica el número de aceptación para descomposición

**Fuente:** INDECOPI.

## PLAN DE MUESTREO 2 (NIVEL DE INSPECCIÓN II, NCA = 6,5)

El peso neto es igual o menor que 1 kg (2,2 lb)

Tamaño del Lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de Aceptación	
		No.	(c)*
4,800 ó menos	13	2	(1)
4,801 - 24,000	21	3	(2)
24,001 - 48,000	29	4	(3)
48,001 - 84,000	48	6	(4)
84,001 - 144,000	84	9	(6)
144,001 - 240,000	126	13	(9)
más de 240,000	200	19	(13)

El peso neto es mayor que 1 kg (2,2 lb) pero nomás que 4,5 kg (10 lb)

Tamaño del Lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de Aceptación	
		No.	(c)*
2,400 ó menos	13	2	(1)
2,401 - 15,000	21	3	(2)
15,001 - 24,000	29	4	(3)
24,001 - 42,000	48	6	(4)
42,001 - 72,000	84	9	(6)
72,001 - 120,000	126	13	(9)
más de 120,000	200	19	(13)


El peso neto es mayor que 4,5 kg (10 lb)

Tamaño del Lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de Aceptación	
		No.	(c)*
600 ó menos	13	2	(1)
601 - 2,000	21	3	(2)
2,001 - 7,200	29	4	(3)
7,201 - 15,000	48	6	(4)
15,001 - 24,000	84	9	(6)
24,001 - 42,000	126	13	(9)
más de 42,000	200	19	(13)

\* El paréntesis en el número de aceptación (c) indica el número de aceptación para descomposición

Fuente: INDECOPI.

**Anexo 3: Criterios Físico – Organolépticos de los pescados grasos según la categoría de fresca.**

	<b>DIRECCION (e) DEL SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA</b>		<b>División de Control Sanitario del Medio Ambiente Acuicola</b>	
	<b>MANUAL: INDICADORES O CRITERIOS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA E HIGIENE PARA ALIMENTOS Y PIENSOS DE ORIGEN PESQUERO Y ACUÍCOLA</b>		SGC-MAI/SANIPES	
			Revisión: 02 Fecha: Abril 2010	Página: 11 de 63

**Tabla N° 4. Criterios Físico - Organolépticos de los Pescados Grasos de Acuerdo a la Categoría de Frescura**

Anchoveta (*Engraulis ringens*)  
 Atún (*Thunnus sp*)  
 Barrilete (*Katsuwonus pelamis*)  
 Bonito (*Sarda chiliensis*)  
 Caballa (*Scomber sp*)

Jurel (*Trachurus picturatus murphy*)  
 Machete (*Etmidium maculatus*)  
 Sardina (*Sardinops sagax*)  
 Sierra (*Scomberomerus maculatus sierra*)

Item a evaluar	Criterios Físico - Organolépticos			
	Categoría de Frescura			No admitidos (4, 3, 2, 1) <sup>3</sup>
	Extra (9) <sup>3</sup>	A (8, 7) <sup>3</sup>	B (6, 5) <sup>3</sup>	
Piel	Pigmentación tornasolada, colores vivos y brillantes con irisaciones; clara diferencia entre superficie dorsal y ventral	Pérdida de resplandor y de brillo; colores más apagados; menor diferencia entre superficie dorsal y ventral	Apagada, sin brillo, colores diluidos; piel doblada cuando se curva el pez	Pigmentación muy apagada; la piel se desprende de la carne <sup>1</sup>
Mucosidad Cutánea	Acuosa, transparente	Ligeramente turbia	Lechosa	Mucosidad gris amarillenta, opaca <sup>1</sup>
Consistencia de la carne	Muy firme, rígida	Bastante rígida, Firme	Un poco blanda	Blanda (flácida) <sup>1</sup>
Opérculos	Plateados	Plateados, ligeramente teñidos de rojo o marrón	Parduscos y con derrames sanguíneos amplios	Amarillentos <sup>1</sup>
Ojo	Convexo, abombado, pupila azul negruzca brillante, «párpado» transparente	Convexo y ligeramente hundido; pupila oscura; córnea ligeramente opalescente	Plano, pupila borrosa; derrames sanguíneos alrededor del ojo	Cóncavo en el centro, pupila gris; córnea lechosa <sup>1</sup>
Branquias	Color rojo vivo a púrpura uniforme sin mucosidad	Color menos vivo, más pálido en los bordes; mucosidad Transparente	Engrosándose y decolorándose, mucosidad opaca	Amarillentas; mucosidad lechosa <sup>1</sup>
Olor de las branquias	Fresco, a algas marinas; a yodo	Ausencia de olor a algas; olor neutro	Olor graso un poco sulfuroso a tocino rancio <sup>2</sup> o fruta descompuesta	Agrio descompuesto

1. O en un estado de descomposición más avanzado.

2. El pescado conservado en hielo se vuelve rancio antes de descomponerse, el pescado refrigerado con agua de mar refrigerada con agua de mar enfriada se descompone antes de volverse rancio.

3. Puntaje de calificación

**Fuente: SANIPES.**

## Anexo 4: Criterios microbiológicos para el producto Niboshi a partir de anchoveta blanca.

- Estándares de certificación  
Se puede aceptar que algunas de las muestras analizadas puedan contener cierto número de microorganismos, se tiene que:

"n": Número de unidades de muestras seleccionadas al azar de un lote, que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo.

"c": Número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre "m" y "M"

"m": Límite Microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general un valor igual o menor a "m", representa un producto aceptable y los valores superiores a "m" indican lotes aceptables o inaceptables.

"M": Los valores de recuentos microbianos superiores a "M" son inaceptables, el alimento representa un riesgo para la salud.

ALIMENTOS	MICROORGANISMOS		Plan de Evaluación <sup>(1)</sup>		Límites <sup>(1) (2)</sup>		
	Especie / Grupo	Categoría <sup>(11)</sup>	n	c	m	M	
Criterios de higiene de los procesos							
14	Productos hidrobiológicos empanizados precocidos y cocidos congelados	Aerobios mesófilos (30°C)	3	5	2	10 <sup>4</sup> UFC/g	10 <sup>5</sup> UFC/g
		<i>Escherichia coli</i>	6	5	2	10 UFC/g	10 <sup>2</sup> UFC/g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	7	5	1	10 <sup>4</sup> UFC/g	10 <sup>3</sup> UFC/g
15	Productos hidrobiológicos deshidratados (concentrados proteicos y otros de consumo humano)	Mohos	2	5	2	10 <sup>4</sup> UFC/g	10 <sup>5</sup> UFC/g
		Levaduras	2	5	2	10 <sup>4</sup> UFC/g	10 <sup>3</sup> UFC/g
		Enterobacteriaceas	5	5	2	10 UFC/g	10 <sup>2</sup> UFC/g
		<i>Salmonella spp</i>	10	5	0	Ausencia / 25 g	-

(1) n = número de unidades que componen la muestra; c = número de unidades de muestreo con valores superiores a m o comprendidos entre m y M. Para los criterios comprendidos entre los puntos 1 y 2, se entenderá que m = M.

(2) Productos comercializados durante su vida útil.

(3) Este criterio se aplica si el fabricante puede demostrar, a satisfacción de SANIPES, que el producto no superará el límite de 100 UFC/g durante su vida útil. El explotador podrá fijar límites intermedios durante el proceso que deberían ser lo suficientemente bajos para garantizar que no se supere el límite de 100 UFC/g al final de la vida útil.

(4) Este criterio se aplica a los productos antes de que hayan abandonado el control inmediato del explotador del establecimiento cuando éste no pueda demostrar, a satisfacción de SANIPES, que el producto no superará el límite de 100 UFC/g durante su vida útil.

(5) Se considerarán dentro de esta categoría a aquellos alimentos que no cumplan con los criterios descritos a continuación:  
- Productos que hayan recibido tratamiento térmico u otro proceso eficaz para eliminar *L. monocytogenes*, cuando la recontaminación no sea posible tras ese tratamiento (por ejemplo productos tratados térmicamente en su envase final) y en moluscos bivalvos vivos.

- Productos con pH < 4.4 o Aw < 0.92, productos con pH > 5.0 y Aw > 0.94, y los productos con una vida útil inferior a 5 días.

(6) Para productos hidrobiológicos crudos frescos, refrigerados y congelados.

(7) Resultado en NMP/100g de músculo y líquido intervalvar y se trabaja con 5 tubos.

(8) Pelados y descabezados.

(9) Productos desconchados excepto carne de cangrejo m = 5 x 10<sup>4</sup> M = 5 x 10<sup>5</sup>, Carne de cangrejo m = 10<sup>5</sup> M = 10<sup>6</sup>.

(10) Solo para productos empacados al vacío.

(11) Los microorganismos se agrupan como:

**Microorganismos indicadores de alteración:** las categorías 1,2,3 definen los microorganismos asociados con la vida útil y alteración del producto tales como microorganismos aerobios mesófilos, bacterias heterotróficas, aerobios mesófilos esporulados, mohos, levaduras, levaduras osmófilas, bacterias ácido lácticas, microorganismos lipolíticos.

**Microorganismos indicadores de higiene:** en las categorías 4, 5 y 6 se encuentran los microorganismos no patógenos que suelen estar asociados a la higiene, tales como Coliformes (que para efectos de esta Directiva se refiere a Coliformes totales), *Escherichia coli*, anaerobios sulfito reductores, *Enterobacteriaceas*.

**Fuente:** SANIPES.

**Anexo 5:** Rendimientos de cocción de la samasa fresca para el producto Niboshi.

(Tiempo de cocción 2 minutos; temperatura: 85 °C a 87 °C)

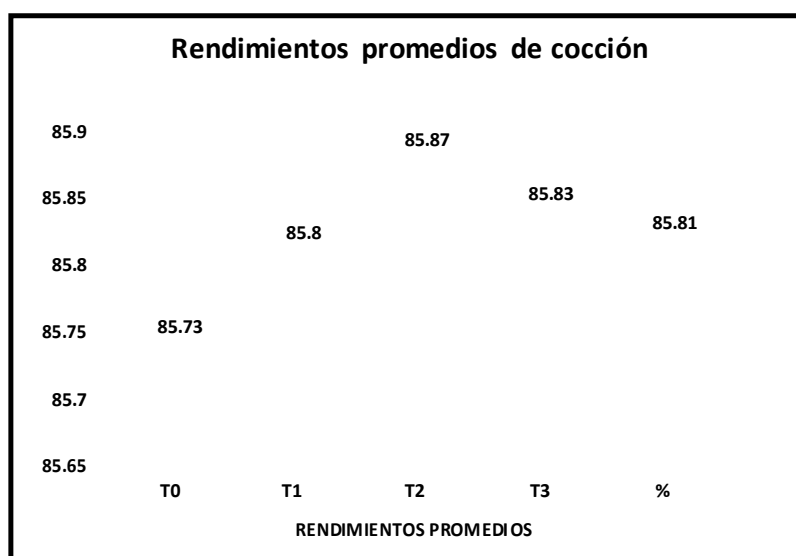
T0		
W1	W2	%
1000	861	86.10
1000	853	85.30
1000	858	85.80
RENDIMIENTO PROMEDIO		85.73

T1		
W1	W2	%
1000	854	85.40
1000	860	86.00
1000	860	86.00
RENDIMIENTO PROMEDIO		85.80

T2		
W1	W2	%
1000	862	86.20
1000	854	85.40
1000	860	86.00
RENDIMIENTO PROMEDIO		85.87

T3		
W1	W2	%
1000	862	86.20
1000	853	85.30
1000	860	86.00
RENDIMIENTO PROMEDIO		85.83

RENDIMIENTOS PROMEDIOS				
T0	T1	T2	T3	%
85.73	85.8	85.87	85.83	85.81



Rendimiento total = (Rendimiento promedio \* Rendimiento fase anterior) \*100

$$R \text{ total} = ((0.8581 * 0.8) * 100) = 68.648\%$$

Nota: Se consideró 2% de merma

## Anexo 6: Biometría de la materia prima samasa (*Anchoa nasus*).

Número	LT (cm)	Peso (g)	Número	LT (cm)	Peso (g)	Número	LT (cm)	Peso (g)	Número	LT (cm)	Peso (g)		
1	10.50	9.10	1	12.00	10.50	1	11.00	9.80	1	12.00	10.80		
2	12.00	10.50	2	10.00	8.70	2	12.20	11.00	2	10.00	8.90		
3	12.00	10.30	3	9.50	8.20	3	10.70	9.60	3	11.00	10.00		
4	12.00	10.80	4	10.50	9.20	4	11.50	10.20	4	12.00	10.90		
5	11.00	10.00	5	11.20	10.10	5	10.50	9.60	5	12.00	10.90		
6	11.00	10.10	6	11.00	9.80	6	10.50	9.50	6	11.50	10.30		
7	11.00	10.00	7	11.50	10.10	7	10.50	9.60	7	13.00	11.80		
8	10.30	9.50	8	12.00	10.80	8	12.00	10.80	8	11.50	10.20		
9	10.50	9.80	9	12.00	10.80	9	10.50	9.60	9	12.00	10.90		
10	13.00	11.50	10	11.50	10.30	10	12.20	11.00	10	12.00	10.80		
11	11.50	10.20	11	11.50	10.10	11	12.00	10.80	11	12.80	11.20		
12	12.00	10.80	12	10.00	8.90	12	12.50	11.20	12	13.00	11.60		
13	9.80	8.50	13	12.00	10.50	13	10.50	9.30	13	10.50	9.20		
14	12.00	10.70	14	12.00	10.60	14	11.50	10.10	14	11.50	9.60		
15	12.80	11.50	15	11.00	9.80	15	11.00	9.90	15	12.00	10.60		
16	12.40	11.30	16	11.30	10.00	16	11.80	10.50	16	12.00	10.50		
17	11.80	10.60	17	11.20	10.00	17	10.30	9.10	17	11.00	9.80		
18	11.80	10.50	18	11.70	10.20	18	11.50	10.20	18	13.50	12.00		
19	11.50	10.30	19	11.50	10.10	19	11.00	9.90	19	11.50	10.10		
20	11.50	10.50	20	13.20	12.30	20	12.00	10.80	20	12.00	10.50		
21	12.50	11.70	21	11.70	10.40	21	12.40	11.10	21	11.00	9.60		
22	13.50	12.30	22	11.50	10.00	22	12.00	10.80	22	11.00	9.80		
23	11.50	10.30	23	10.50	9.10	23	11.50	10.20	23	12.00	10.60		
24	10.50	9.00	24	12.00	10.70	24	11.50	10.40	24	12.00	10.50		
25	9.50	8.20	25	12.00	10.70	25	12.80	11.60	25	12.00	10.60	cm	g
Promedio	11.52	10.32	Promedio	11.37	10.08	Promedio	11.44	10.26	Promedio	11.79	10.47	11.529	10.28

## Anexo 7

### Cálculos estadísticos de la elaboración de niboshi de samasa a diferentes concentraciones de ácido acético

#### Estadísticos

		TRATAMIENTO 0	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMIENTO 3
N	Válidos	30	30	30	30
	Perdidos	0	0	0	0
Media		3,63	4,17	5,00	3,77
Mediana		3,00	4,00	5,00	4,00
Moda		3	4	5	3
Desv. Desviación		0,809	0,747	0,643	0,774
Rango		3	2	2	2

#### Tabla de frecuencia

TRATAMIENTO 0					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DISGUSTA	16	53,3	53,3	53,3
	NI GUSTA NI DISGUSTA	10	33,3	33,3	86,7
	GUSTA	3	10,0	10,0	96,7
	GUSTA MUCHO	1	3,3	3,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	



### TRATAMIENTO 1

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DISGUSTA	6	20,0	20,0	20,0
	NI GUSTA NI DISGUSTA	13	43,3	43,3	63,3
	GUSTA	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

### TRATAMIENTO 2

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NI GUSTA NI DISGUSTA	6	20,0	20,0	20,0
	GUSTA	18	60,0	60,0	80,0
	GUSTA MUCHO	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

### TRATAMIENTO 3

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DISGUSTA	13	43,3	43,3	43,3
	NI GUSTA NI DISGUSTA	11	36,7	36,7	80,0
	GUSTA	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

## Unidireccional

### ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F
TRATAMIENTO 1	Entre grupos	1,571	1	1,571	3,013
	Dentro de grupos	14,596	28	,521	
	Total	16,167	29		
TRATAMIENTO 2	Entre grupos	,288	1	,288	,690
	Dentro de grupos	11,712	28	,418	
	Total	12,000	29		
TRATAMIENTO 3	Entre grupos	7,021	1	7,021	19,000
	Dentro de grupos	10,346	28	,370	
	Total	17,367	29		
TRATAMIENTO 0	Entre grupos	1,755	1	1,755	2,855
	Dentro de grupos	17,212	28	,615	
	Total	18,967	29		

### ANOVA

		Sig.
TRATAMIENTO 1	Entre grupos	0,094
	Dentro de grupos	
	Total	
TRATAMIENTO 2	Entre grupos	0,413
	Dentro de grupos	
	Total	
TRATAMIENTO 3	Entre grupos	0,000
	Dentro de grupos	
	Total	
TRATAMIENTO 0	Entre grupos	0,102
	Dentro de grupos	
	Total	

## Anexo 8

### Galería de fotos



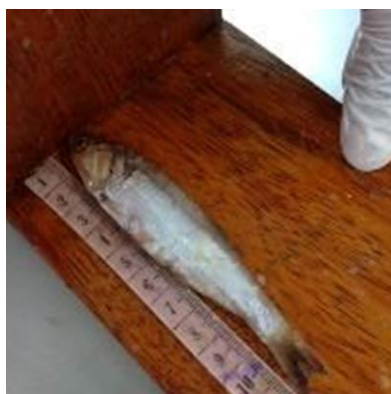
A.8.1. Recepción de la materia prima



A.8.2. Pesado de la samasa



A.8.3 Estibado y seleccionado



A.8.4. Ictiometría de la especie



A.8.5. Pesado de las muestras



A.8.6. Lavado



A.8.7. Ecurrido



A.8.8. Control de la temperatura y cocción de la samasa





A.8.9. Enfriado con agua helada



A.8.10. Ecurrido



A.8.11. Preparación de solución de marinado



A.8.12. Aplicación de solución de marinado a la samasa cocida



A.8.13. Samasa cocida en solución de marinado por tratamiento con ácido acético



A.8.14. Marinado en refrigeración de la samasa cocida





A.8.15. Ecurrido



A.8.16. Estibado



A.8.17. Producto cocido - marinado



A.8.18. Disposición del producto para ser secado en la estufa eléctrica.



A.8.19. Producto seco.



A.8.20. Prueba de aceptabilidad del niboshi de samasa.





A.8.22. Evaluación del producto final y llenado de la tabla hedónica



A.8.23. Presentación del producto final



A.8.24. Plato preparado con niboshi de samasa